MAS-3

金相图像分析系统

操 作 指 南

上海中恒仪器有限公司

目　　录

一、系统简介

㈠ 基本功能 -- 2

㈡ 系统组成 -- 6

㈢ 硬件运行环境 -- 7

㈣ 软件运行环境 -- 7

㈤ 技术服务 -- 7

二、软件安装

㈠ 加密狗安装 -- 7

㈡ 视频采集卡的安装 -- 7

㈢ 软件安装 -- 7

三、硬件参数

㈠ 基本原理 -- 8

㈡ 初始设置 -- 8

㈢ 设置硬件参数 -- 8

四、核心功能

㈠ 自动评级 -- 12

㈡ 新建报告 -- 20

㈢ 打开报告 -- 20

㈣ 几何测量 -- 20

㈤ 查看图库 -- 22

㈥ 定倍打印 -- 23

㈦ 图像拼接 -- 24

五、系统功能

㈠ 视频采集卡型号选择 -- 26

㈡ 演示全部模块 -- 26

㈢ 设置系统参数 -- 26

六、实际操作示例

㈠ 晶粒度评级 -- 27
（模块【74】黑白相面积及晶粒度评级）

㈡ 非金属夹杂评级 -- 32
（模块【2】非金属夹杂物显微评定）

㈢ 球墨铸铁_球化分级_石墨大小分级 ------------------- 39
（模块【20】【21】）

㈣ 计算孔度的大小和分布 ------------------------------------ 44

㈤ 球墨铸铁__铁素体和珠光体数量分级 ----------------- 45
（模块【23】含石墨、渗碳体百分比）

附录：推荐选型的金相显微镜 ------------------------------ 47

MAS-3
金相图像分析系统

一、系统简介

㈠ 基本功能：

《MAS-3 金相图像分析系统》是为从事金相分析及检验的企业或科研人员专门开发的计算机软件系统，它的基本原理是：用图像传感摄像机或数码相机等硬件设备，采集金相显微镜中的金相图像，并对其进行处理和分析，得到相关检验结果。系统主要功能如下：

1．自动评级：

本软件以国标和行业检验标准为依据，开发出了百余种软件功能模块，用户可根据需要选择检验项目，在本软件的帮助下，完成检验工作。目前系统提供的软件模块清单如下：

模块序号	模 块 名 称	功能说明
1.	金属平均晶粒度测定…GB 6394-86	自动评级
2.	非金属夹杂物显微评定…GB 10561-89	自动评级
3.	贵金属氧化亚铜金相检验…GB 3490-83	自动评级
4.	脱碳层深度测定…GB 224-87	辅助评级
5.	铁素体晶粒延伸度测定…GB 4335-84	自动评级
6.	工具钢大块碳化物评级…GB 4462-84	自动评级
7.	不锈钢相面积含量测定…GB 6401-86	自动评级
8.	铸铁共晶团数量测定…GB 7216-87	自动评级
9.	定量金相测定方法…GB/T 15749-95	自动评级
10.	铸造铝铜合金晶粒度测定…GB 10852-89	自动评级
11.	游离渗碳体组织分析…GB/T 13299-91	辅助评级
12.	低碳变形钢的珠光体组织分析…GB/T 13299-91	辅助评级
13.	带状组织分析…GB/T 13299-91	辅助评级
14.	魏氏组织分析…GB/T 13299-91	辅助评级
15.	马氏体针叶长度评级…QC/T 262-1999	自动评级
16.	屈氏体含量计算…SG-1979	自动评级
17.	汽车渗碳齿轮碳化物评级…QC/T 262-1999	自动评级
18.	汽车渗碳齿轮残余奥氏体评级…QC/T 262-1999	自动评级
19.	珠光体平均晶粒度测定…GB 6394-86	自动评级
20.	球墨铸铁__球化分级…GB 9441-88	自动评级
21.	球墨铸铁__石墨大小分级…GB 9441-88	自动评级
22.	球墨铸铁__珠光体数量分级…GB 9441-88	自动评级
23.	球墨铸铁__铁素体和珠光体数量分级（含石墨、渗碳体百分比）…GB 9441-88	自动评级
24.	计算孔度的大小和分布…BJYF-2001	自动评级
25.	铸造铝硅合金钠变质…JB/T 7946.1-1999	辅助评级
26.	铸造铝硅合金磷变质…JB/T 7946.1-1999	辅助评级
27.	铸造铝硅合金过烧…JB/T 7946.2-1999	辅助评级
28.	铸造铝合金针孔…JB/T 7946.3-1999	辅助评级
29.	履带车辆_渗碳齿轮_碳化物…WJ 730-82	辅助评级
30.	履带车辆_渗碳齿轮_马氏体及残余奥氏体…WJ 730-82	自动评级

31.	履带车辆_车体传动齿轮_碳氮化合物…GY674-75	辅助评级
32.	履带车辆_发动机齿轮_碳氮化合物…GY674-75	辅助评级
33.	1_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_碳化物分级…HBJ-2000	辅助评级
34.	2_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_马氏体片长分级…HBJ-2000	辅助评级
35.	3_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_残余奥氏体分级…HBJ-2000	辅助评级
36.	4_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_心部组织分级…HBJ-2000	比较评级
37.	5_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_内氧化分级…HBJ-2000	辅助评级
38.	6_内燃电力机车_渗碳淬硬齿轮_表面脱碳分级…HBJ-2000	辅助评级
39.	1_铬轴承钢_中心疏松…YB9-68	比较评级
40.	2_铬轴承钢_一般疏松…YB9-68	比较评级
41.	3_铬轴承钢_偏析…YB9-68	比较评级
42.	4_铬轴承钢_非金属夹杂物…YB9-68	比较评级
43.	5_铬轴承钢_退火组织…YB9-68	比较评级
44.	6_铬轴承钢_碳化物网状…YB9-68	比较评级
45.	7_铬轴承钢_碳化物带状…YB9-68	比较评级
46.	8_铬轴承钢_碳化物液析…YB9-68	比较评级
47.	高速工具钢_大截面锻制钢材_共晶碳化物…GB9942-88	比较评级
48.	1_高速工具钢棒_钨系_共晶碳化物_网系…GB9943-88	比较评级
49.	1_高速工具钢棒_钨系_共晶碳化物_带系…GB9943-88	比较评级
50.	2_高速工具钢棒_钨钼系_共晶碳化物_网系…GB9943-88	比较评级
51.	2_高速工具钢棒_钨钼系_共晶碳化物_带系…GB9943-88	比较评级
52.	铝及铝合金加工制品显微组织检验方法…GB/T3246.1-2000	比较评级
53.	铝及铝合金加工制品低倍组织检验方法…GB/T3246.2-2000	比较评级
54.	钢材断口检验法… GB 1814-79	比较评级
55.	奥氏体含量测定…QC/T 262-1999	自动评级
56.	贝氏体含量测定…GB 7216-87	自动评级
57.	高碳钢盘条索氏体含量金相检测方法…YB/T 169-2000	自动评级
58.	灰铸铁金相__石墨分布形状…GB 7216-87	比较评级
59.	灰铸铁金相__石墨长度…GB 7216-87	比较评级
60.	一般工程用铸造碳钢金相__显微组织…GB 8493-87	比较评级
61.	一般工程用铸造碳钢金相__混有珠光体的铁素体晶粒度…GB 8493-87	比较评级
62.	金属的平均晶粒度评级…ASTM E112	自动评级
63.	球墨铸铁__磷共晶数量…GB 9441-88	自动评级
64.	球墨铸铁__渗碳体数量…GB 9441-88	自动评级
65.	灰铸铁金相__珠光体数量…GB 7216_87	自动评级
66.	灰铸铁金相__珠光体数量…GB 7216_87	自动评级
67.	灰铸铁过冷石墨含量…SS 2002-01	自动评级
68.	碳钢__石墨化评级…DL/T 786-2001	比较评级
69.	20 号钢__珠光体球化评级…DL/T 674-1999	比较评级
70.	15CrMo 钢__珠光体球化评级…DJ 4547-1985	比较评级
71.	12Cr1MoV 钢__珠光体球化评级…DJ 3544-1985	比较评级
72.	硬质合金__碳化物晶粒度测定…GB 3488-1983	自动评级
73.	硬质合金__孔隙度和非化合碳的金相测定…GB/T 3489-1983	辅助评级
74.	黑白相面积及晶粒度评级…BW 2003-01	辅助评级
75.	内燃机_活塞销_金相检验_马氏体分级…JB/T 8118.2-1999	辅助评级
76.	内燃机_活塞销_金相检验_碳化物分级…JB/T 8118.2-1999	辅助评级
77.	钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定…GB 5617-85	辅助评级

78.	钢件感应淬火金相检验…JB/T 9204-1999	辅助评级
79.	珠光体球墨铸铁零件感应淬火金相检验…JB/T 9205-1999	比较评级
80.	珠光体球墨铸铁零件感应淬火金相检验__硬化层深度的检验… JB/T 9205-1999	辅助评级
81.	钢铁零件_渗氮层深度测定和金相组织检验_原始组织的检验… GB 11354-89	比较评级
82.	钢铁零件_渗氮层深度测定和金相组织检验_渗氮层深度测定… GB 11354-89	辅助评级
83.	钢铁零件_渗氮层深度测定和金相组织检验_渗氮层脆性检验… GB 11354-89	比较评级
84.	钢铁零件_渗氮层深度测定和金相组织检验_渗氮层疏松检验… GB 11354-89	比较评级
85.	钢铁零件_渗氮层深度测定和金相组织检验_渗氮扩散层中氮化物检验… GB 11354-89	比较评级
86.	铁基粉末冶金烧结制品金相标准__珠光体…JB/T 2798-1999	辅助评级
87.	铁基粉末冶金烧结制品金相标准__渗碳体…JB/T 2798-1999	辅助评级
88.	铁素体可锻铸铁金相标准__石墨形状…GB 2122-77	比较评级
89.	铁素体可锻铸铁金相标准__石墨形状分级…GB 2122-77	比较评级
90.	铁素体可锻铸铁金相标准__石墨分布…GB 2122-77	比较评级
91.	铁素体可锻铸铁金相标准__石墨颗数…GB 2122-77	辅助评级
92.	铁素体可锻铸铁金相标准__珠光体形状…GB 2122-77	比较评级
93.	铁素体可锻铸铁金相标准__珠光体残余量分级…GB 2122-77	辅助评级
94.	铁素体可锻铸铁金相标准__渗碳体残余量分级…GB 2122-77	辅助评级
95.	铁素体可锻铸铁金相标准__表皮层厚度…GB 2122-77	辅助评级
96.	内燃机进排气门金相检验__奥氏体晶粒度〈按 GB 6394 标准〉… JB/T 8188.2-1999	自动评级
97.	内燃机进排气门金相检验__游离铁素体…JB/T 8188.2-1999	辅助评级
98.	内燃机进排气门金相检验_奥氏体耐热钢层状析出物… JB/T 8188.2-1999	辅助评级
99.	镁合金加工制品显微组织检验方法_晶粒度测定…GB 4296-84	自动评级
100.	蠕墨铸铁金相__石墨形态…JB/T 3829-1999	比较评级
101.	蠕墨铸铁金相__蠕化率…JB/T 3829-1999	比较评级
102.	蠕墨铸铁金相__珠光体数量…JB/T 3829-1999	自动评级
103.	蠕墨铸铁金相__磷共晶类型…JB/T 3829-1999	比较评级
104.	蠕墨铸铁金相__磷共晶数量…JB/T 3829-1999	自动评级
105.	蠕墨铸铁金相__碳化物类型…JB/T 3829-1999	比较评级
106.	蠕墨铸铁金相__碳化物数量…JB/T 3829-1999	自动评级
107.	铝合金铸件_表面质量_针孔级别…HB963-90	自动评级
108.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_石墨的评级…JB/T 6016-92	自动评级
109.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_磷共晶的分布评级…JB/T 6016-92	自动评级
110.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_磷共晶大小的评级…JB/T 6016-92	自动评级
111.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_磷共晶复合物的评级…JB/T 6016-92	自动评级
112.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_游离铁素体的评级…JB/T 6016-92	自动评级
113.	内燃机单体铸造活塞环金相检验_珠光体的评级…JB/T 6016-92	自动评级
114.	内燃机球墨铸铁活塞环金相检验_第一级别图_石墨球化率评级… JB/T 6724-93	自动评级
115.	内燃机球墨铸铁活塞环金相检验__第二级别图__石墨大小评级… JB/T 6724-93	自动评级
116.	内燃机球墨铸铁活塞环金相检验__第三级别图__游离铁素体级… JB/T 6724-93	自动评级

117.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__石墨类别… QC/T 555-2000	自动评级
118.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__游离铁素体类别… QC/T 555-2000	自动评级
119.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__磷共晶分布与孔… QC/T 555-2000	自动评级
120.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__磷共晶大小… QC/T 555-2000	自动评级
121.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__磷共晶复合物… QC/T 555-2000	自动评级
122.	汽车摩托车发动机单体铸造活塞环金相检验__基体组织… QC/T 555-2000	比较评级
123.	汽车摩托车发动机球墨铸铁活塞环金相标准__石墨球化率… QC/T 284-1999	自动评级
124.	汽车摩托车发动机球墨铸铁活塞环金相标准__石墨大小与数量… QC/T 284-1999	自动评级
125.	汽车摩托车发动机球墨铸铁活塞环金相标准__游离铁素体… QC/T 284-1999	自动评级
126.	汽车摩托车发动机球墨铸铁活塞环金相标准__游离渗碳体、碳化物和磷共晶…QC/T 284-1999	自动评级
127.	钢质模锻件金相组织评级__中碳结构钢正火处理组织…GB/T 13320-91	自动评级
128.	钢质模锻件金相组织评级__低碳低合金结构钢（渗碳钢）正火处理组织…GB/T 13320-91	自动评级
129.	钢质模锻件金相组织评级__中碳结构钢调质处理组织…GB/T 13320-91	自动评级
130.	钢质模锻件金相组织评级__中碳低合金结构钢调质处理组织… GB/T 13320-91	自动评级
131.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第一级别图_退火组织… JB/T 1255-2001	自动评级
132.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第二级别图_淬回火马氏体组织…JB/T 1255-2001	自动评级
133.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第三级别图_淬回火屈氏体组织…JB/T 1255-2001	自动评级
134.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第四级别图_碳化物网状组织…JB/T 1255-2001	自动评级
135.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第五级别图_断口照片… JB/T 1255-2001	自动评级
136.	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件_第六级别图_贝氏体淬火组织…JB/T 1255-2001	自动评级
137.	钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定…GB 5617-85	辅助评级
138.	钢件渗碳淬火有效硬化层深度的测定和校核…GB 9450-88	辅助评级
139.	珠光体面积百分比含量测定…QB JC-01-2003	辅助评级
140.	高碳铬轴承钢_第一级别图_中心疏松…GB/T 18254-2000	辅助评级
141.	高碳铬轴承钢_第二级别图_一般疏松…GB/T 18254-2000	辅助评级
142.	高碳铬轴承钢_第三级别图_偏析…GB/T 18254-2000	比较评级
143.	高碳铬轴承钢_第四级别图_非金属夹杂物…GB/T 18254-2000	自动评级
144.	高碳铬轴承钢_第五级别图_显微孔隙…GB/T 18254-2000	辅助评级
145.	高碳铬轴承钢_第六级别图_显微组织…GB/T 18254-2000	比较评级
146.	高碳铬轴承钢_第七级别图_碳化物网状…GB/T 18254-2000	辅助评级
147.	高碳铬轴承钢_第八级别图_碳化物带状…GB/T 18254-2000	比较评级
148.	高碳铬轴承钢_第九级别图_碳化物液析…GB/T 18254-2000	辅助评级
149.	彩色试样图像平均晶粒度测定…GB 6394-86	辅助评级

150.	显微硬度自动测量…SS 2003-01	辅助评级
151.	GCr15 钢精密偶件金相检验_马氏体分级_第一级别图…JB/T 9730-1999	比较评级
152.	合金结构钢针阀体渗碳、热处理_碳化物_第二级别图…JB/T 9730-1999	比较评级
153.	合金结构钢针阀体渗碳、热处理_马氏体及残余奥氏体_第三级别图…JB/T 9730-1999	比较评级
154.	W6Mo5Cr4V2、W18Cr4V 钢针阀金相检验_淬火后晶粒度_第四级别图…JB/T 9730-1999	比较评级
155.	W6Mo5Cr4V2、W18Cr4V 钢针阀金相检验_过热程度_第五级别图…JB/T 9730-1999	比较评级
156.	渗碳、碳氮共渗零件非渗层（中心）组织标准…HB 5022-77	比较评级
157.	渗碳、碳氮共渗层残余奥氏体标准…HB 5022-77	比较评级
158.	渗碳、碳氮共渗碳化物标准…HB 5022-77	比较评级
159.	38CrMoAIA 钢氮化零件调质处理金相标准…HB 5022-77	比较评级
160.	38CrMoAIA 钢零件氮化层金相标准…HB 5022-77	比较评级
161.	汽车碳氮共渗齿轮金相检验_碳氮化合物…QCn 29018-91	比较评级
162.	汽车碳氮共渗齿轮金相检验_残余奥氏体及马氏体…QCn 29018-91	比较评级
163.	工具热处理金相检验标准…ZB J36 003-87	比较评级
164.	游离铁素体和奥氏体钢层状析出物评级…NJ 354-85	比较评级
165.	奥氏体不锈钢中 α-相面积含量金相测定法…GB/T13305-91	自动评级

其中：　自动评级：软件可自动得出最终分析结果；
辅助评级：软件可得出和分析结果有一定联系的参数；
比较评级：将采集下来的试样图像和标准图谱进行比较，人工作出结果判断。

2. 新建报告：

系统备有报告文档的录入界面，用户也可自行制作文档格式、软件自动生成电子报告，并提供报告的保存和打印功能。

3. 打开报告：

打开并浏览已经保存的报告文件、修改或制作成 PDF 文档、并将文档打印或发送电子邮件。

4. 几何测量：

软件提供了“直线”、“矩形”、“圆”、“多边形”、“角度”等多种测量工具及测量方法，可完成长度、面积、角度等多种几何量的测量工作。

5. 查看图库：

用户可选择查看本软件收录的所有金相图谱（达上千种之多），如果用户需要检验本软件暂时还没有收录的特殊图谱，则该图谱须由用户提供原始资料，由本公司给予录入和制作。

6. 定倍打印：

可一次装入多幅图片，并可对其进行图像处理和编辑，设置文字说明和打印版面，进而生成一份适合各行业特殊要求的报告文件。

㈡ 系统组成：

MAS-3 软件系统由如下部分组成：

1. 软件程序（光盘）；
2. 加密狗：客户需事先选择加密狗类型（并口型或者 USB 型）；
3. 文字资料：《金相图像分析系统操作指南》（PDF 文档）。

㈢ 硬件运行环境：

1. 电脑配置：

⑴ CPU：奔腾 4 型，主频 1.7G 以上；

⑵ 内存：256M 及以上；

⑶ 硬盘：C 盘可用空间 1G 以上，软件安装在 C 盘（推荐）；

⑷ 显卡：建议采用 3D 加速的 AGP 显示卡、以达到真彩色。

2. 视频采集卡：

系统有如下配置方案

⑴ 如果选配的是数码摄像机，如 HV-2000UC 型等，则不再需要采集卡；

⑵ 如果选配的是数码相机，如尼康 4500 型等（虽然原理上不必采用采集卡，但为了使操作方便，和保证拍摄的是最清晰的图片，并可进行图像实时处理，我们还是给您配备了采集卡）；

⑶ 如果选配的是模拟摄像机，如 TOTA-500 等，我们提供的系统已经配有 DH-CG400 图像采集卡，但用户也可以在以下型号中另选：

① winnov AV/PC2 系列；

② FlyVideo 98 系列；

③ Aver EZ 系列；

④ 1394 系列。

3. 图像传感器：数字或模拟式的，分辨率达到 480 线或 50 万像素及以上的 CCD 图像传感摄像机（黑白或彩色），以及 300 万以上像素级的数码相机均可。

㈣ 软件运行环境：

WINDOWS 98； WINDOWS 2000 / XP（推荐）——— 中文操作系统

㈤ 技术服务：

1. 技术咨询；
2. 系统安装调试和操作培训；
3. 软件免费升级；
4. 报告文件格式按要求制作。

二、安装说明

㈠ 加密狗安装：

1. 关闭计算机电源，将加密狗插到计算机上，如果软件配备的是“并行口”加密狗，插入计算机的并口，如果软件配备的是“USB”加密狗，插入 USB 口。

2. 打开电脑，将软件光盘放入光驱，在光盘上找到“软件狗驱动程序目录”（如 RG-USB 软件狗 1000279 驱动程序），运行其中的“Instdrv.exe”文件，按其安装向导，逐步完成软件狗驱动程序的安装，并根据提示重新启动计算机。

3. 插上和拨下加密狗、必须关闭计算机电源、否则将直接导致加密狗烧毁。

4. 如加密狗或者其驱动程序未能安装正确，软件运行后将自动退出。

㈡ 视频采集卡的安装：

1. 视频采集卡型号由我方向您提出建议，您方自行配备，根据您选配的视频采集卡说明书安装其驱动程序。

2. 视频采集卡驱动程序安装成功的标志是：在 Windows 的“我的电脑 – 控制面板 – 多媒体 – 设备 – 视频捕获设备”栏目下，显示出了该采集卡的具体型号，否则说明您安装该视频采集卡失败。

㈢ 软件安装：

运行光盘上的软件发行版目录中的“Setup.exe”，按安装向导逐步完成软件的安装，建议您将该软件安装在 C 盘上。

三、硬件参数

㈠ 基本原理：

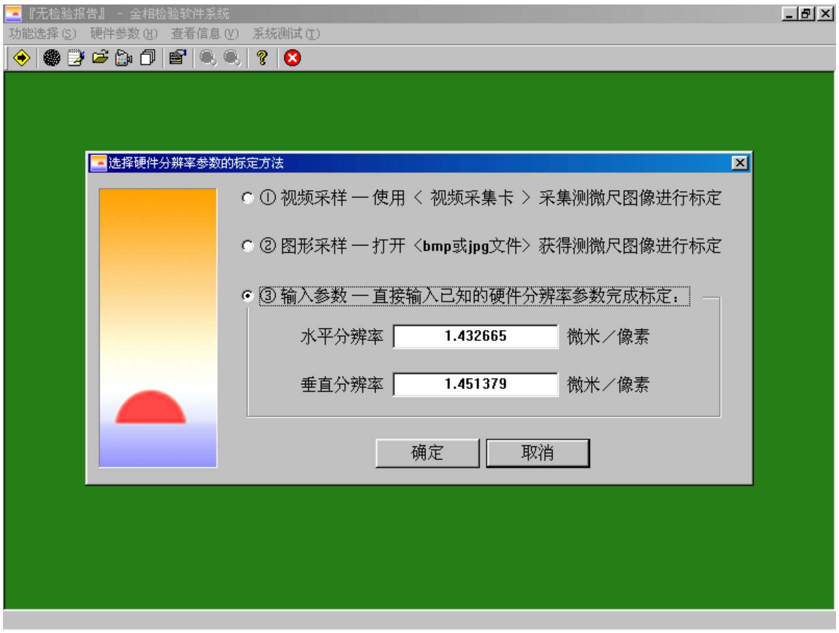
计算机图像处理系统所采集的图像都有一个固定的 X-Y 比例，它是由显微镜、摄像机、图像采集卡、计算机、处理软件、采集图像分辨率、显示器分辨率等软、硬件环境共同决定的，其数据的含义是：在当前的软、硬件条件下，显示器的一个像素，代表的实际长度值。

应用图像软件进行图像分析时，必须先设定当前环境下的硬件参数，才能保证系统测量数据的真实性和准确性，否则，得出的结果将不准确。当软、硬件环境发生变化后，该参数必须作相应的变更。

参数测得后，应使用本软件的“几何测量”功能，对已知尺寸的测微尺图像进行测量，以验证数据的准确性。

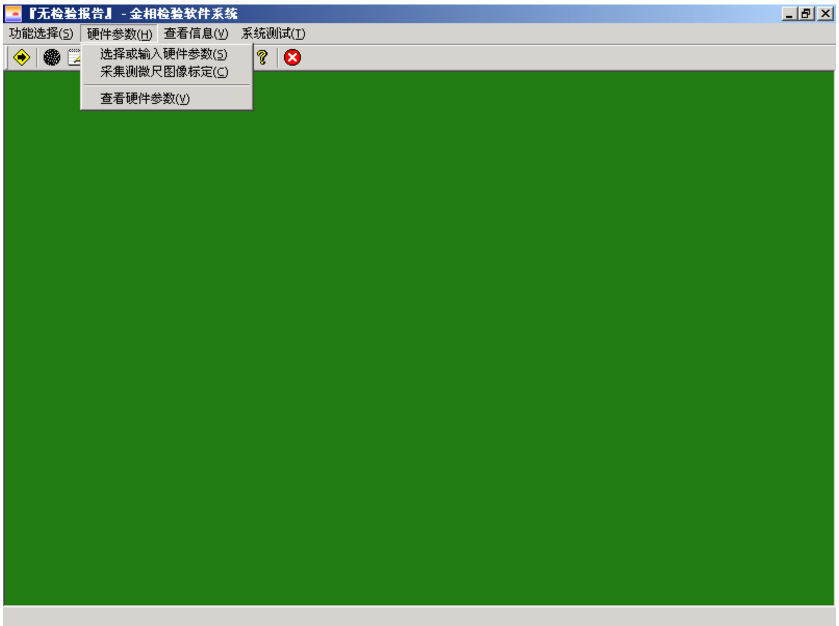
㈡ 初始设置：

软件启动后，用户将根据提示，确定当前硬件参数值，可以立即进行测试，也可人工输入。具体界面如下：



㈢ 设置硬件参数：

该主要功能包含“选择或输入硬件参数”和 “采集测微尺图像标定”界面如下：



1. 选择或输入硬件参数：

该功能可让用户选择已经保存的参数值，也可以输入具体的硬件参数值。

界面如下图所示：

2. 采集测微尺图像标定：

用户从新进行硬件参数设置，步骤如下：

· 选择采样方式：

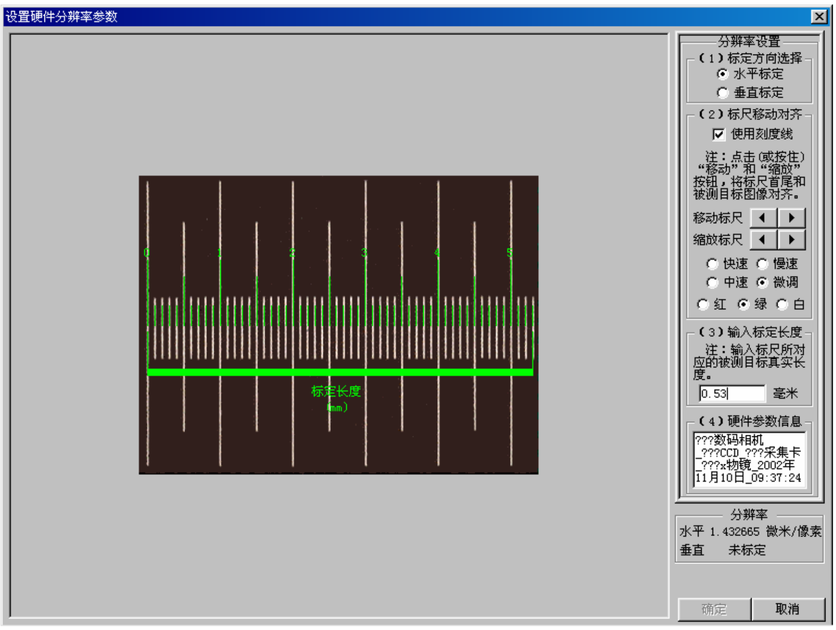
在（图 1）界面选择“视频采集卡采集图像”或者“装入图像文件”的方法，按“确定”按钮装入测微尺图像。

· 进行硬件参数标定：

该方法的基本原理是：在已知实际长度的测微尺图像上，移动电子标尺，软件在该标尺移动的过程中，自动得出覆盖部分的像素个数，由此求出在该硬件环境下，计算机显示器上每个像素所代表的实际长度。

该过程包含 X 方向硬件参数标定、Y 方向硬件参数标定、填写硬件参数环境等步骤，具体情况如下：

· X 方向硬件参数标定：



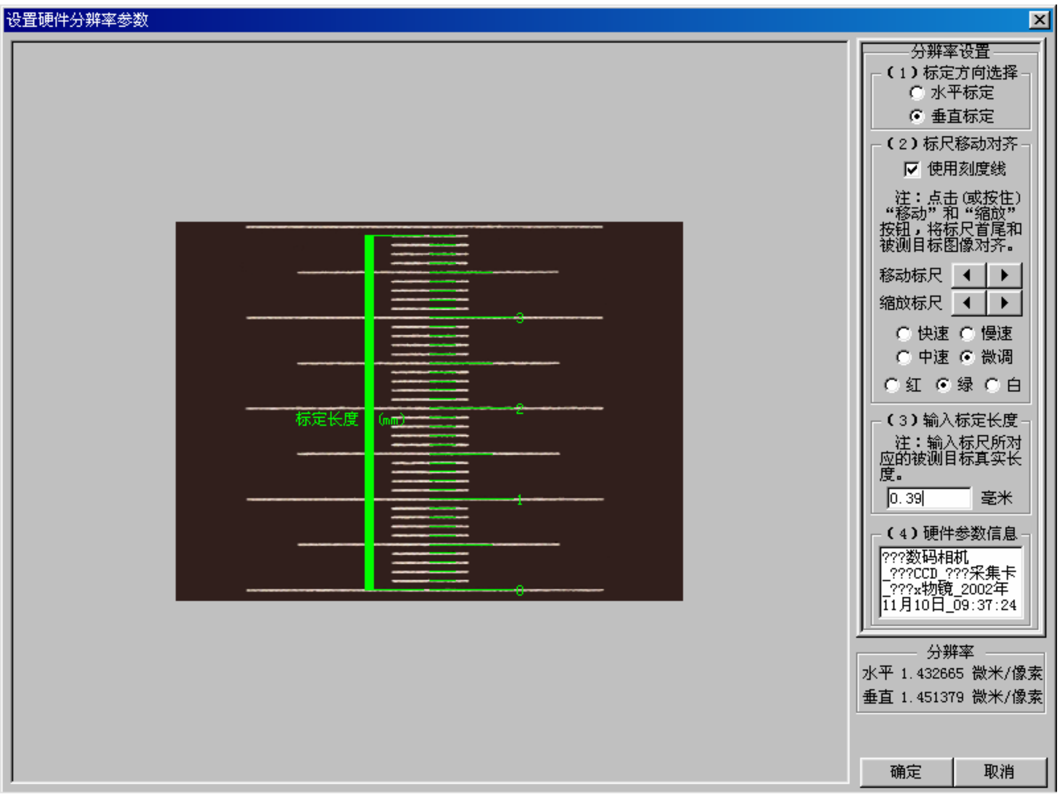
在“标定方向选择”栏目中，选择“水平标定”；

在“标尺移动对齐”栏目中，使用“移动标尺”和“缩放标尺”工具，将电子标尺精确对齐测微尺图像，要求电子标尺从左到右的每一个小格，均精确对齐测微尺的每一个小格；同时可调节标尺移动的速度，以及标尺颜色；

在“标定长度”栏目中，输入标尺所精确覆盖的被测物体的长度，例如本例中，电子标尺精确覆盖了测微尺 53 格的长度，已知该测微尺每小格长度为 0.01 毫米，53 小格共计 0.53 毫米，因此在该栏目中输入“0.53 毫米”；　　在“硬件参数”栏目中，输入当前硬件环境，主要包括：显微镜型号和镜头配置、电子摄像装置情况、计算机软、硬件情况、视频采集时计算机和采集设备设置的分辨率等，这样可方便用户在使用过程中，调用已经设置过的硬件参数。

标定完成的硬件参数，将显示在“分辨率”栏目中。

· Y 方向硬件参数标定：



在“标定方向选择”栏目中，选择“垂直标定”；

在“标尺移动对齐”栏目中，使用“移动标尺”和“缩放标尺”工具，将电子标尺精确对齐测微尺图像，要求电子标尺从下到上的每一个小格，均精确对齐测微尺的每一个小格；同时可调节标尺移动的速度，以及标尺颜色；

在“标定长度”栏目中，输入标尺所精确覆盖的被测物体的长度，例如本例中，电子标尺精确覆盖了测微尺 39 格的长度，已知该测微尺每小格长度为 0.01 毫米，39 小格共计 0.39 毫米，因此在该栏目中输入“0.39 毫米”；

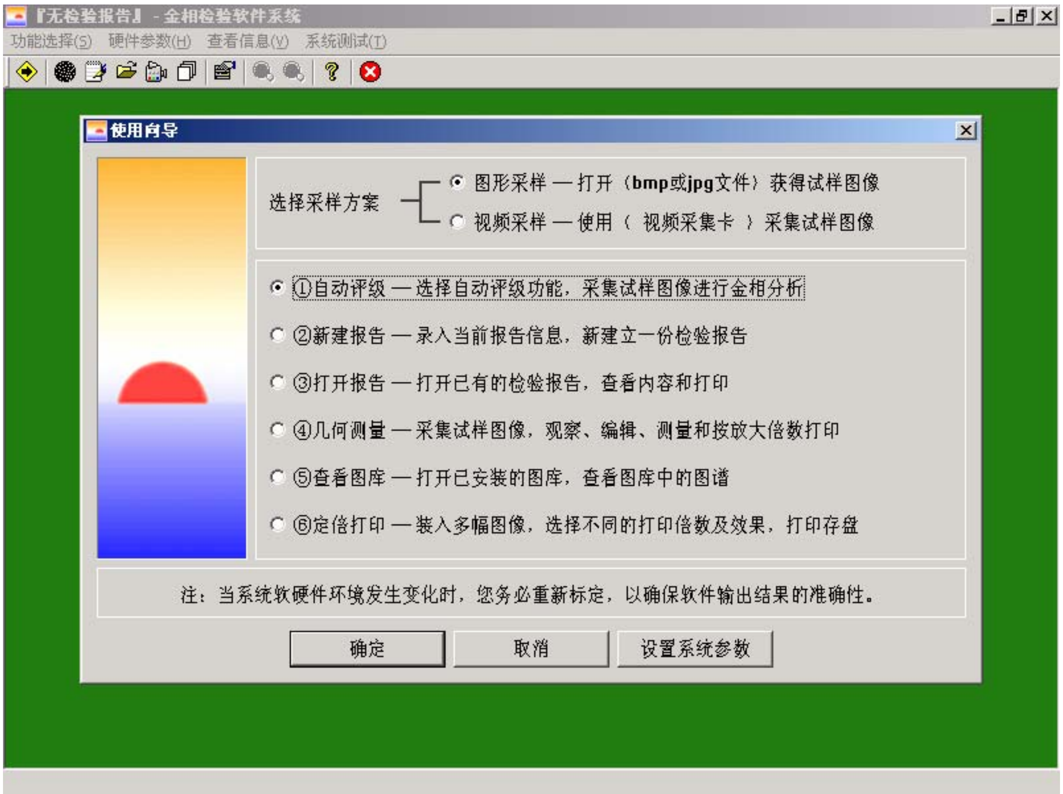
标定完成的硬件参数，将显示在“分辨率”栏目中。

⑵ 查看硬件参数：　查看当前硬件参数值。

界面如下：

四、核心功能

为了方便使用，本软件设立了“使用向导”（下拉菜单—工具选择中的第一项，也是工具条的第一项），它将引导用户完成所需工作，软件的主要核心功能均集于其中，“使用向导”界面如下。



选择采样方案：

软件提供两种视频采集方案，用户必须选择一种，系统将采用此方案采集金相图片，具体情况如下：

1. 图像文件装入：

   装入保存在计算机磁盘上的 BMP 或者 JPE 格式的图像文件。

2. 视频采集卡方式：

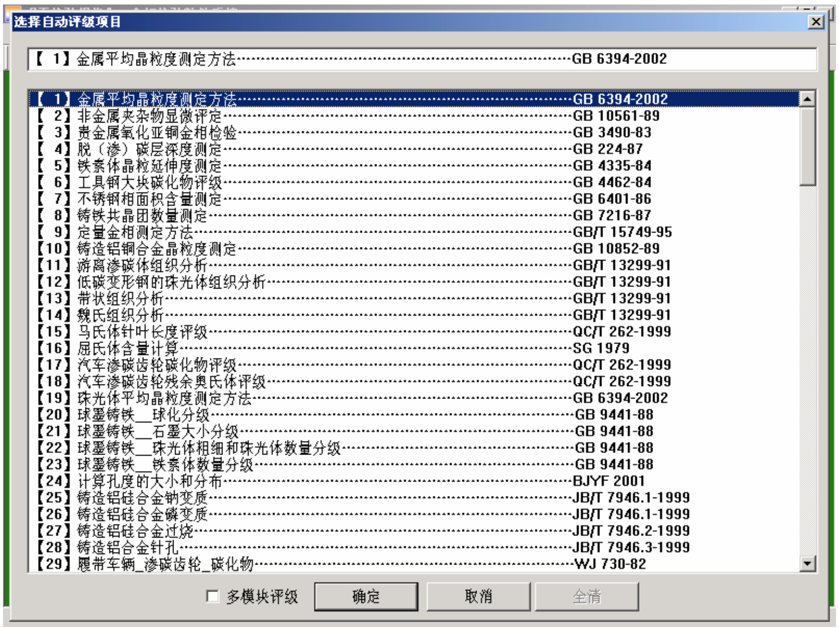
   使用视频采集卡，捕捉 CCD 摄像头中的数码图像。

㈠ 自动评级

依照有关标准，进行金相图像分析，具体步骤如下：

1. 选择金相检验项目：

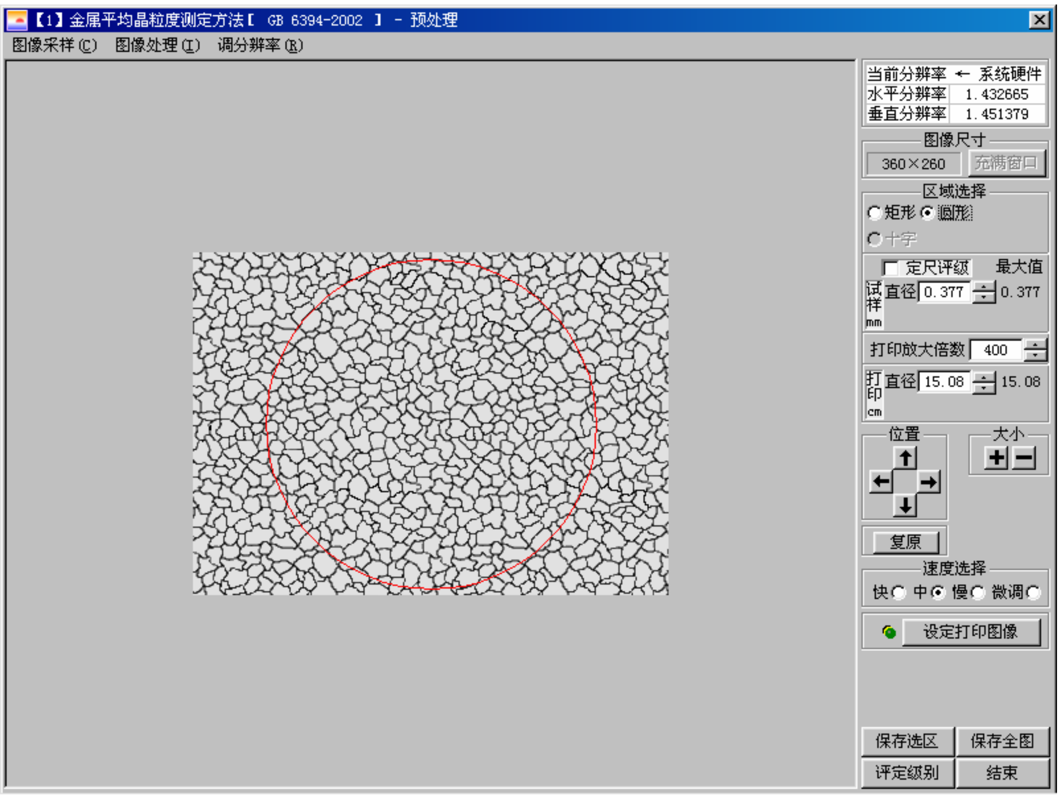
   在列表中选择检验所需的金相标准，按“确定”键确认。



如果需要对一张试样图像用多种标准进行检验，可选择“多模块评级”，这样用户可一次多个检验标准，并在软件的引导下逐步进行评级工作。

2. 视频采集：

用户可在本界面中，按"图像采集"菜单进行金相图片的采集：



3. 图像处理：

金相图片采集后，系统将提供多种的图像处理功能，该部分内容说明如下：

(1) 图像处理：

本界面左上角第二项的"图像处理"菜单中提供了十余种方法进行图像处理，具体内容如下：

· 图像还原：

还原为采样时获得的原始图像。

· 使用画笔：

可用画笔在装入软件的图像上进行各种修改。客户可以采用颜色捕获（捕获装入图像的颜色）或者颜色选择的方法选择画笔的颜色，同时可调整画笔的粗细。当画笔的属性调整完成后，客户用鼠标拖动画笔在图像上进行修改，修改完成后，按下右键结束。

· 亮度调整：加亮或变暗整个图像。
· 对比度调整：调整图像中明暗之间的差别。
· 颜色调整：单独调整图像中红、绿、蓝三种颜色的深浅。
· 转换为灰度图像：把彩色图像变换为有 256 种深度的灰色图像。
· 灰度自动色阶：自动将灰度图像的色阶变换到 0-255 区间。使灰度图像更加清晰，层次感更分明。
· 二值化处理：根据临界值把图像转换为只有黑色和白色两种颜色的图像。
· 去除杂点（*）：把图像中独立的黑色点变成白色。
· 膨胀（*）：增大图像中黑色部分的面积。
· 细化（*）：把图像中的黑色块变成细线。
· 连接断线（*）：把断开的线条连接起来。
· 延长断线（*）：把断头连接到线条上。
· 删除断头（*）：把多余的断头删掉。
· 反相：反转图像的颜色。
· 通道：选择和组合红绿蓝色调。
· 锐化：放大图像中色彩之间的差别，使图像中原来模糊部分变得更清晰。

· 柔化：缩小图像中色彩之间的差别，使图像中原来清晰部分变得更模糊。
· 边缘增强：加亮图像中色彩变化较大的分界线，同时把其他颜色变暗。
· 边缘检测：加亮图像中色彩变化较大的分界线。
· 中值滤波去噪：图像色彩变化较大时，增大其中色彩较暗的像素，缩小图像中色彩较亮的像素，使其保持中间值。

注（*）表示该功能仅对二值化处理后的图像有效。

⑵ 充满窗口：可将大幅图像全部显示在当前窗口内。

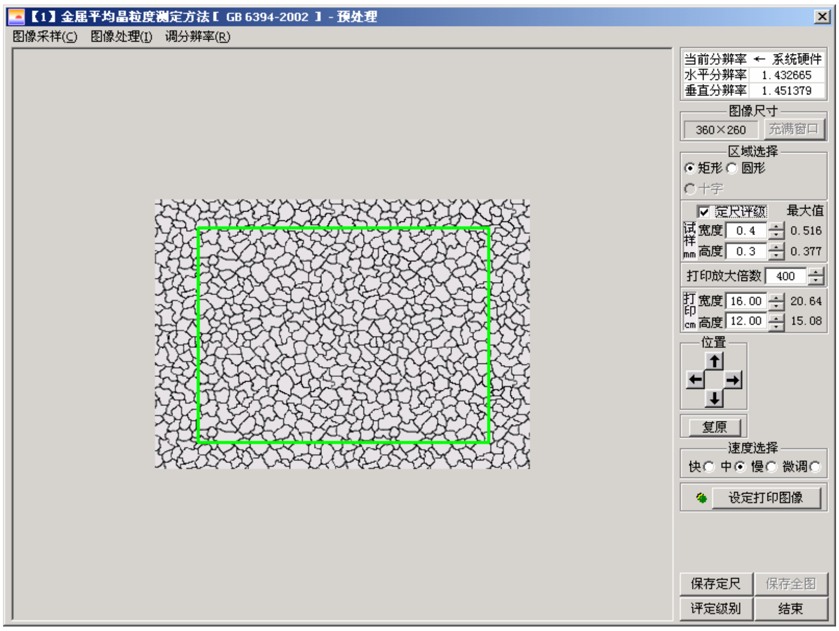
⑶ 区域选择：

本软件提供了“矩形”、“圆形”等工具进行，进行区域选择，系统只处理选择后的区域部分。用户可用“位置移动”、“大小放缩”、“角度旋转”等工具完成区域选择，同时可以使用“选择变换速度”功能，控制选取范围的变换快慢。

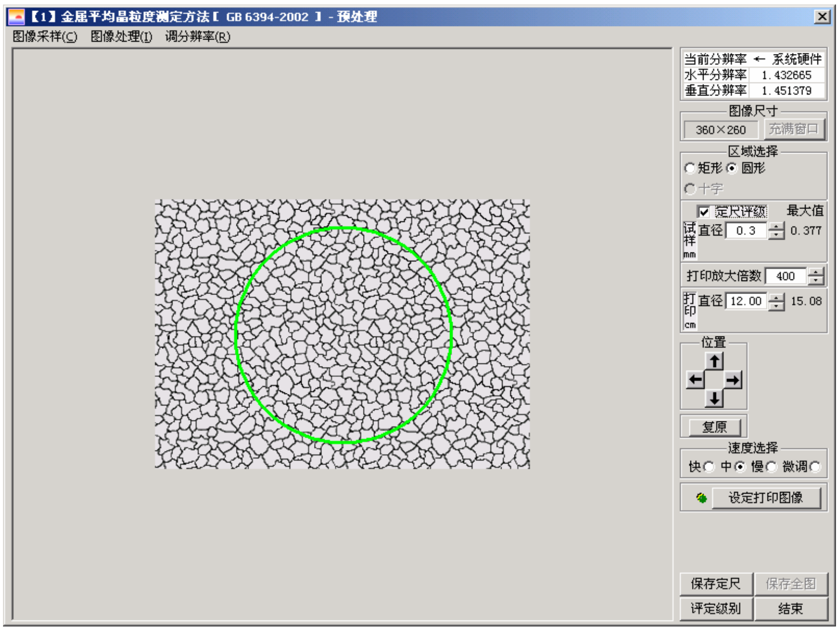
⑷ 定尺评级：

本功能可设定图像选择区域的实际大小，分为“矩形定尺”和“圆形定尺”。

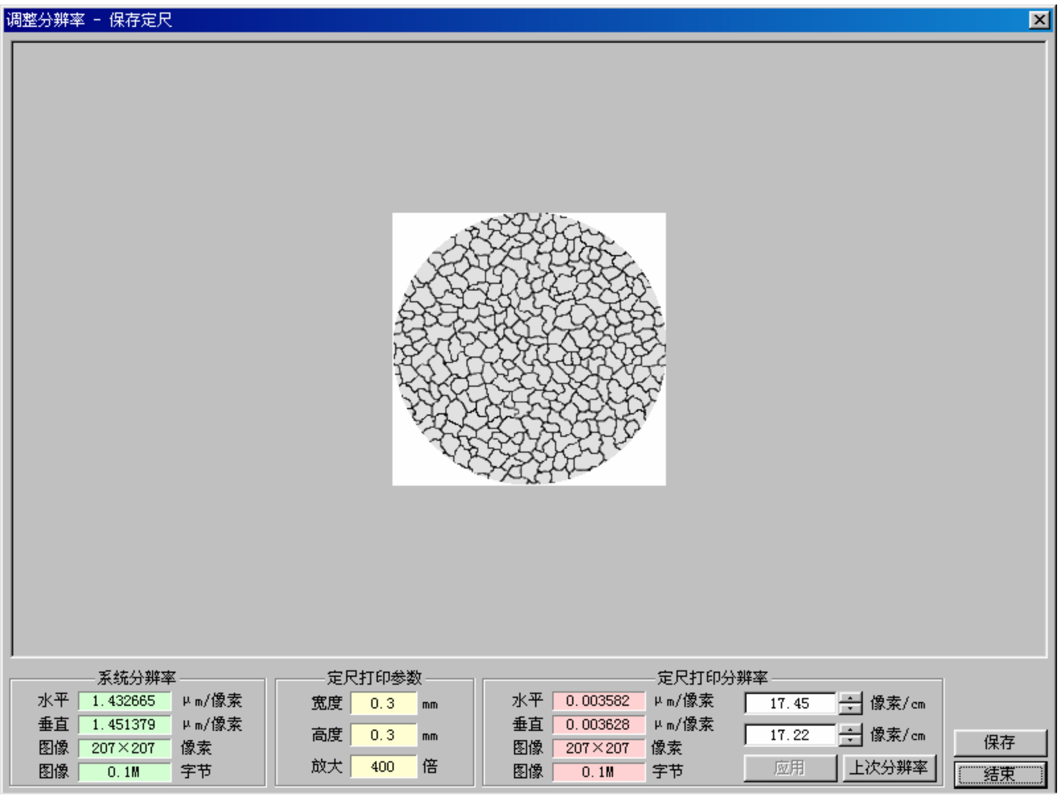
“矩形定尺”：在“区域选择”中选定“矩形”，在“定尺”框中输入定尺矩形的宽度和高度（不能超过图像的实际大小的限制），选中“定尺评级”即可。



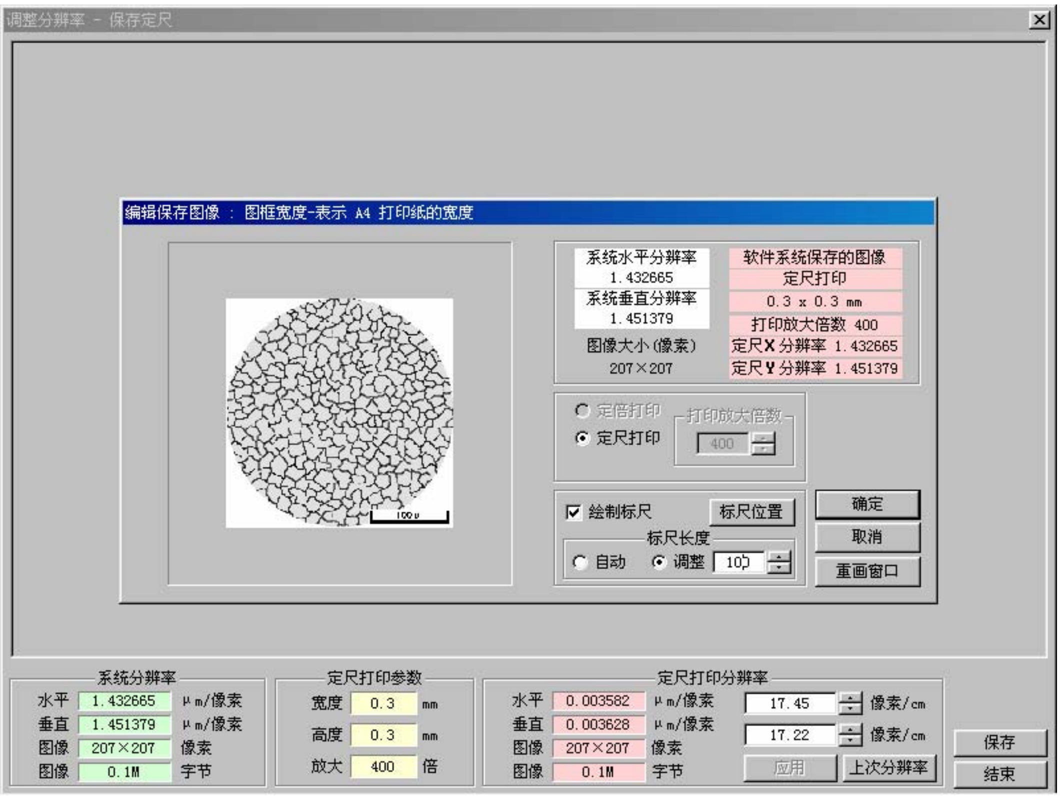
“圆形定尺”：在“区域选择”中选定“圆形”，在“定尺”框中输入定尺圆形的直径（不能超过图像的实际大小的限制），选中“定尺评级”即可。



保存定尺：保存定尺后图像，在保存时，可调整图像的打印分辨率，分辨率调整界面如下：



按下“保存”按钮，可保存该图像，保存时可设定标尺位置及大小，按下确定键可将该图像保存到指定的磁盘位置。



该图像必须保存到磁盘上（使用“[定尺]保存选区图像”功能），然后才能进行以后的操作。

⑸ 打印放大倍数：

本参数的含义是：图像打印后的实际尺寸，与被观测物实际大小之比。例如：在假设“打印放大倍数”设为 100 时，被观测物实际长度为 100μ，用打印机将该图像打印出来后，其在打印纸上的实际长度为 10 毫米（100μ×100）。

⑹ 设定打印图像：

确认当前的图像作为需要打印的图像。当图像被处理到满意的时候，按下该功能键，当前图像将作为被打印的图像记录下来。

⑺ 保存选区：

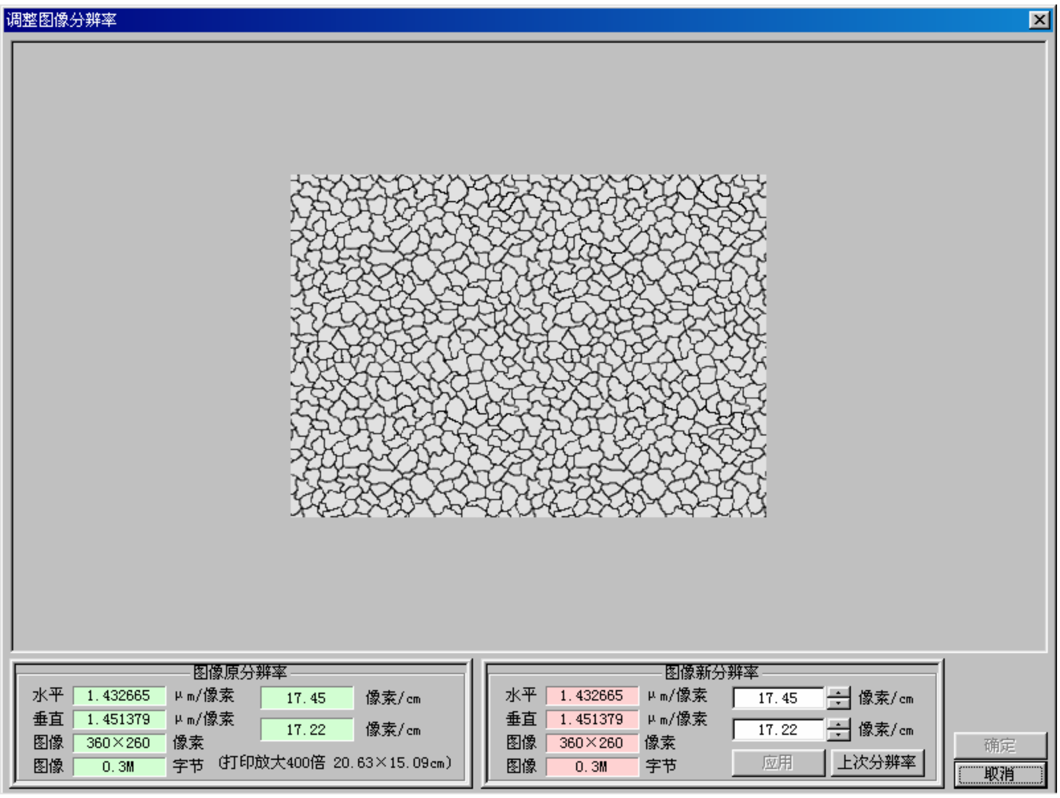
将图像被选中的区域部分，以“BMP”或者“JPG”的格式保存在计算机磁盘上，保存时可设定标尺。

⑻ 保存图像：

将图像以“BMP”或者“JPG”的格式保存在计算机磁盘上。保存在计算机磁盘上，保存时可设定标尺。

⑼ 调分辨率：

该功能可调整图像 X、Y 方向的分辨率，具体界面如下：



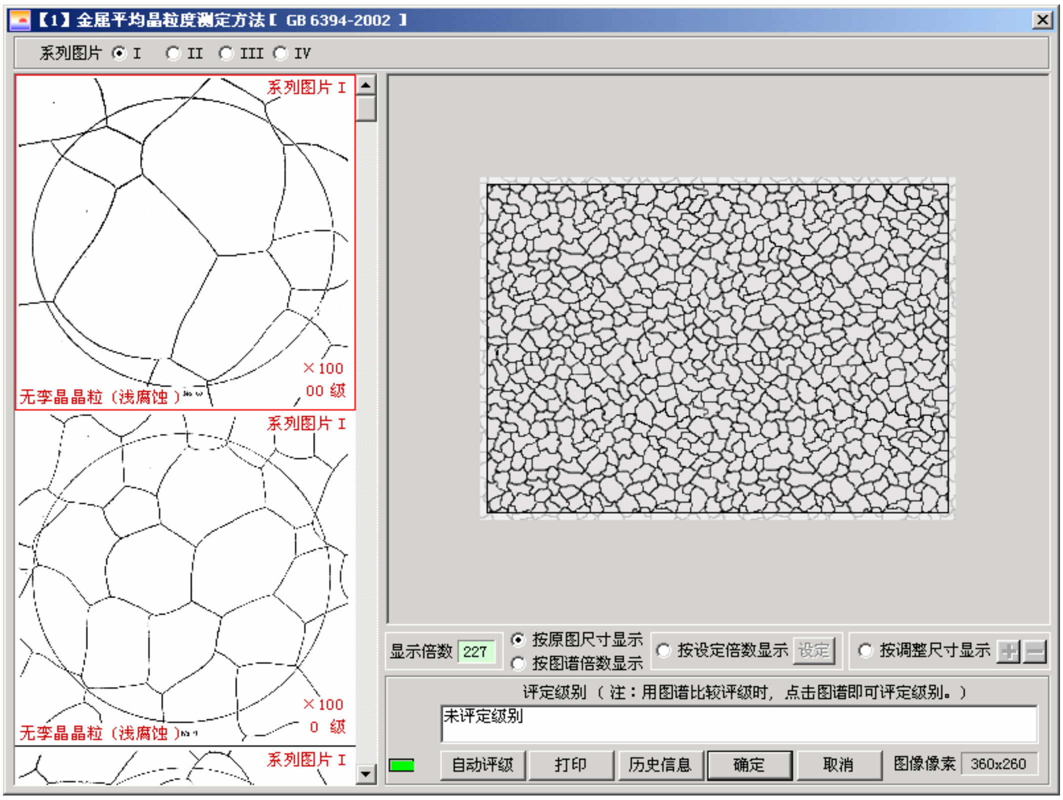
上述工作完成后，返回“图像处理界面”可按“评定级别”按钮进入“自动评级”界面，也可按“结束”按钮返回“使用向导”界面。

4. 自动评级：

下面以一个典型的金相分析模块："金属平均晶粒度的测定 GB6394-86"来说明自动评级的全过程。

⑴ 评级界面：

该部分的软件界面和内容说明如下：



· 图库：

界面左边的滚动栏中，显示了和本标准相关的金相图谱，用户可以通过人工观察的方法，将右边采样得到的金相图片和它进行比较，进而得出评级结论。操作方法是：用鼠标点击图库中被选择的图片（选中的图片以红框表示），其评定的结果就在右边的"评定级别"栏目中显示出来。

· 金相图片：

采集及处理后的金相图片显示在界面的右边，下方有一系列按钮和显示框，控制图像的显示情况，其中：

"显示倍数"框中显示的倍数是：该金相图片以图谱为基准的放大倍数。例如图谱放大倍数为 100 倍，该栏目显示为"227" ，就表示该金相图片比图谱大 2.27 倍。

"按原图尺寸显示"：图片按采集后的实际尺寸显示。

"按图谱倍数显示"：图片的显示倍数和图谱倍数一致。

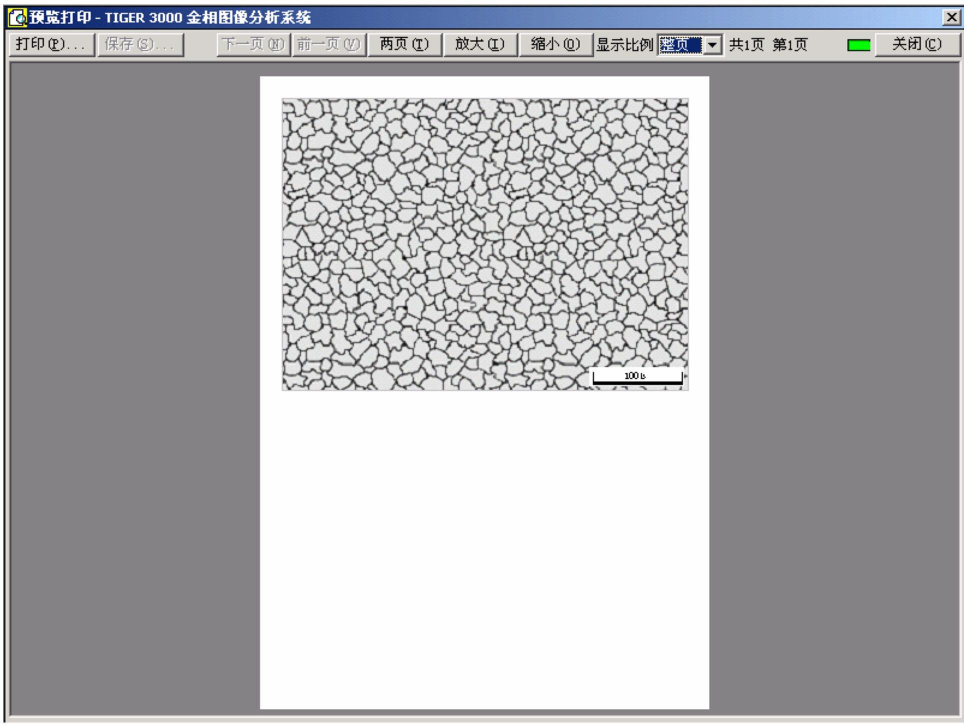
"按设定倍数显示"：图片按设定倍数显示，软件可设定 100、200、300、400、500 等 5 个显示倍数。

"按调整倍数显示"：用户可按"+"、"-"按钮调整图片显示倍数。

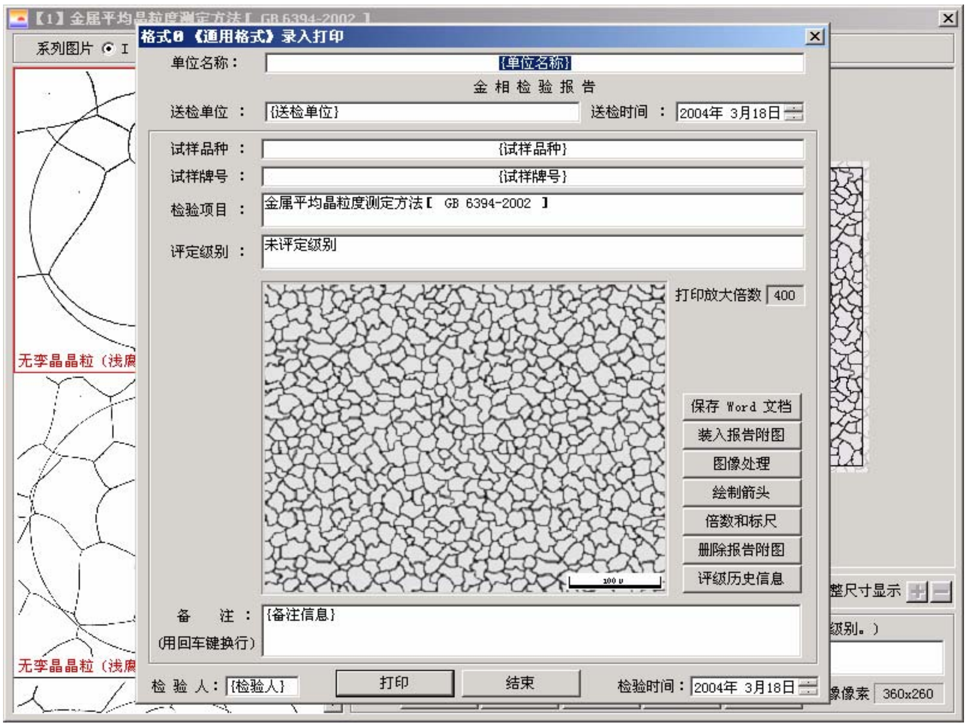
"评定级别"：该栏目显示金相图片的最终评级结果。

· 打印：

按下"打印"按钮后，用户将选择打印的格式和内容，本软件预制了"单独打印图像"和"按《通用格式》生成报告文件"两中方式，供用户选择。如果选择"单独打印图像" ，系统将按用户事先确定的"打印放大倍数"打印该图像，界面如下。



如果选择"按《通用格式》生成报告文件" ，系统要提示用户先完成报告有关信息的录入，并确定打印放大倍数，以下是信息录入界面和报告打印预览界面。



"保存 Word 文档"：将生成的报告格式保存为 Word 文档，用户可打开该文件进行浏览和修改（要求系统中必须装有 " Word 2000 或 XP "）。

"装入报告附图"：用视频采集卡或者直接装入磁盘上的图形文件。

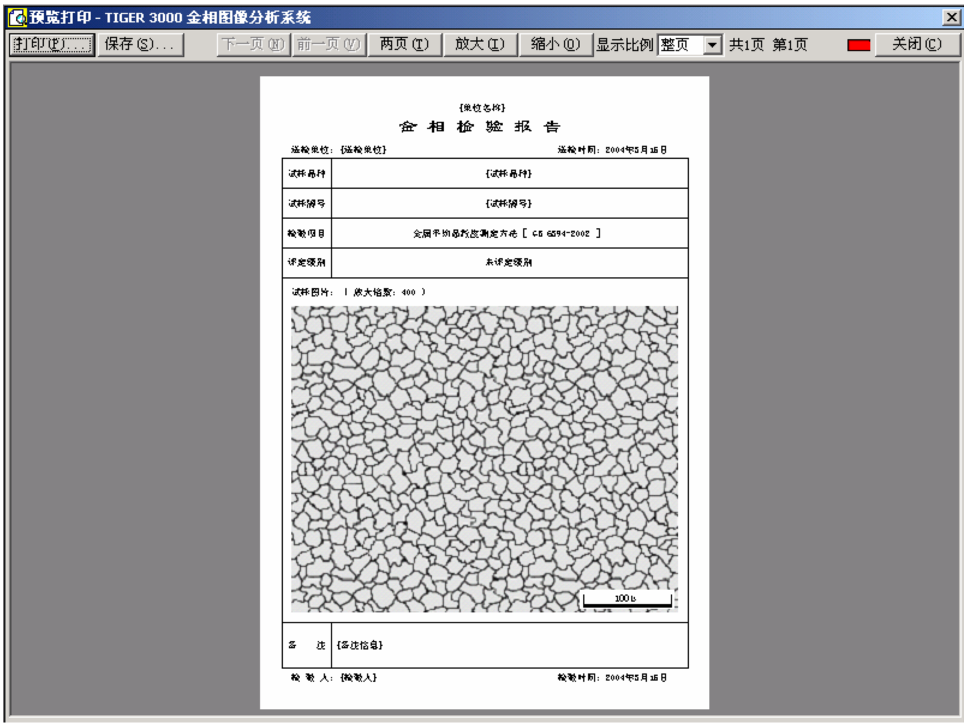
"图像处理"：提供了十余种图像处理方法，用户根据需要进行图像处理。

"绘制箭头"：在图像上绘制箭头，以便标识需要特别指示的图像部分。

"倍数和标尺"：设定图像的"打印放大倍数"和"标尺大小"。

“删除报告附图”：删除报告中的插图。

“评级历史信息”：该功能类似“记事本”，可自动记录所有评级信息，该信息可粘贴、编辑和删除。

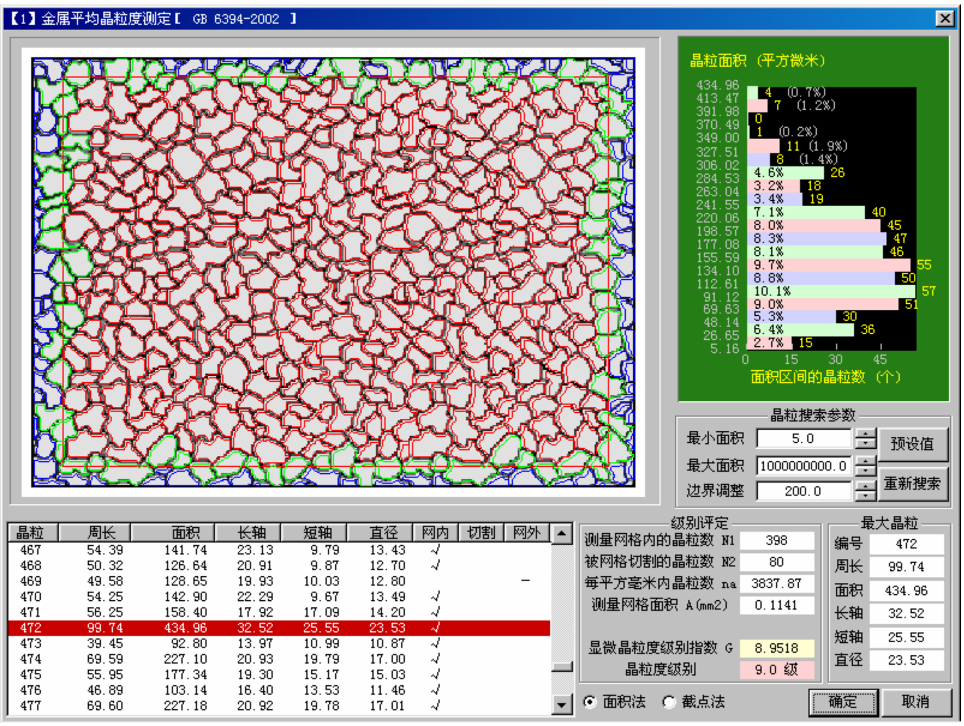


· 打印设置和报告保存

设置打印机有关参数；右上角是红色表示报告未存盘，绿色表示已存盘。

(2) 自动评级界面：

该部分的软件界面和内容说明如下：



· 金相图片

采集及处理后的金相图片，显示在界面的左上方。

· 图像数据

图像中各部分的定量分析数据，显示在界面的左下方。

· 统计直方图

软件对分析得到的各种定量分析数据进行统计后，生成统计直方图，显示在界面右上方。

· 晶粒搜索参数：

用户可根据自己对图像的要求，设置以下三个可调参数：

[最小面积]

在采集的视频图像中，有时难免出现一些杂点。这些非组织的杂点会减慢计算速度、干扰组织分析和评级结果，严重时甚至使评级无法完成。此时可调整[最小面积]的数值。软件系统约定，凡是小于最小面积的粒子一概忽略，不于处理。有效地解决了这一问题。

[最大面积]

在所分析的组织图像中，有时可以根据组织面积的大小进行分类。此时可调整[最大面积]的数值，从而获得正确的粒子分类，准确评定级别。但是，如果进入模块后，发现[最大面积]的预设值是一个很大的数，则表示本模块最大面积预设置一般不需要调整。此时，凡是大于最大面积的粒子也一概忽略不计。

[边界调整]

采集的视频图像对比度不一定适合软件系统处理（例如图像过于“淡”或“浓”）， 此时可调整[边界调整]的数值。一般情况下，调整[边界调整]的数值会影响到粒子搜索边界的位置：临界值增大，边界扩大；临界值减小，边界缩小；[边界调整]的预设值由软件系统自动计算，客户可根据视频图像的实际情况加以调整。

· 级别评定：

显示评级结果和相关数据。

· 最大晶粒：

显示金相图片中最大晶粒的相关数据。

按下“确定”键以后，系统将返回“评定级别”界面，该评级结果将作被系统记录并保存下来。

㈡ 新建报告：

该功能专门用于制作比较特殊的检验报告，具体步骤如下：

1. 视频采集：

按照用户选择的方式，进行金相图片的采集。

2. 图像处理：

金相图片采集后，系统将提供多种的图像处理功能。

3. 报告生成：

本软件预制了“单独打印图像”和“按《通用格式》生成报告文件”两种方式，供用户选择。

上述内容和“自动评级”中的相应内容一致，这里不再详细叙述。

㈢ 打开报告：

用户可打开已经保存在磁盘上的、由本软件生成的金相检验报告进行浏览和打印。

㈣ 几何测量：

用户可应用多种测量工具，完成图像的测量工作，具体步骤如下：

1. 视频采集：

按照用户选择的方式，进行金相图片的采集。

2. 图像处理：

⑴（图像）充满窗口

⑵ 区域选择

⑶ 定尺

⑷ 打印放大倍数

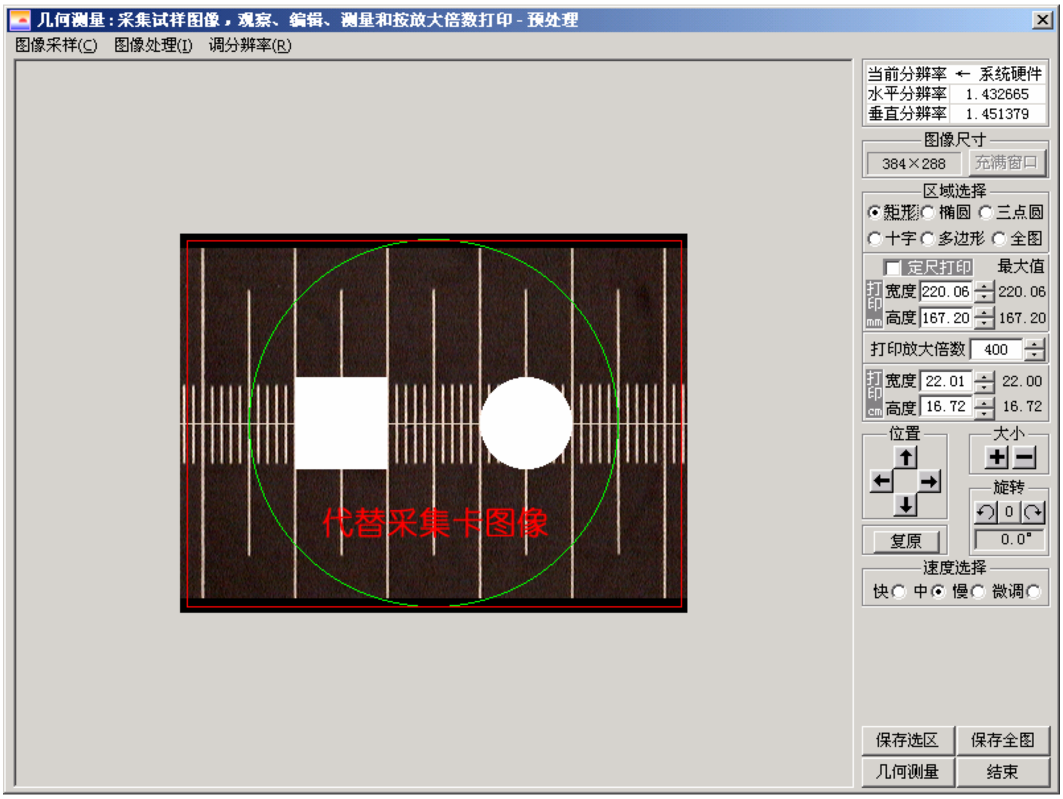
⑸ 保存选区

⑹ 保存全图

上述内容和“自动评级”中的相应部分一致，这里不再叙述。

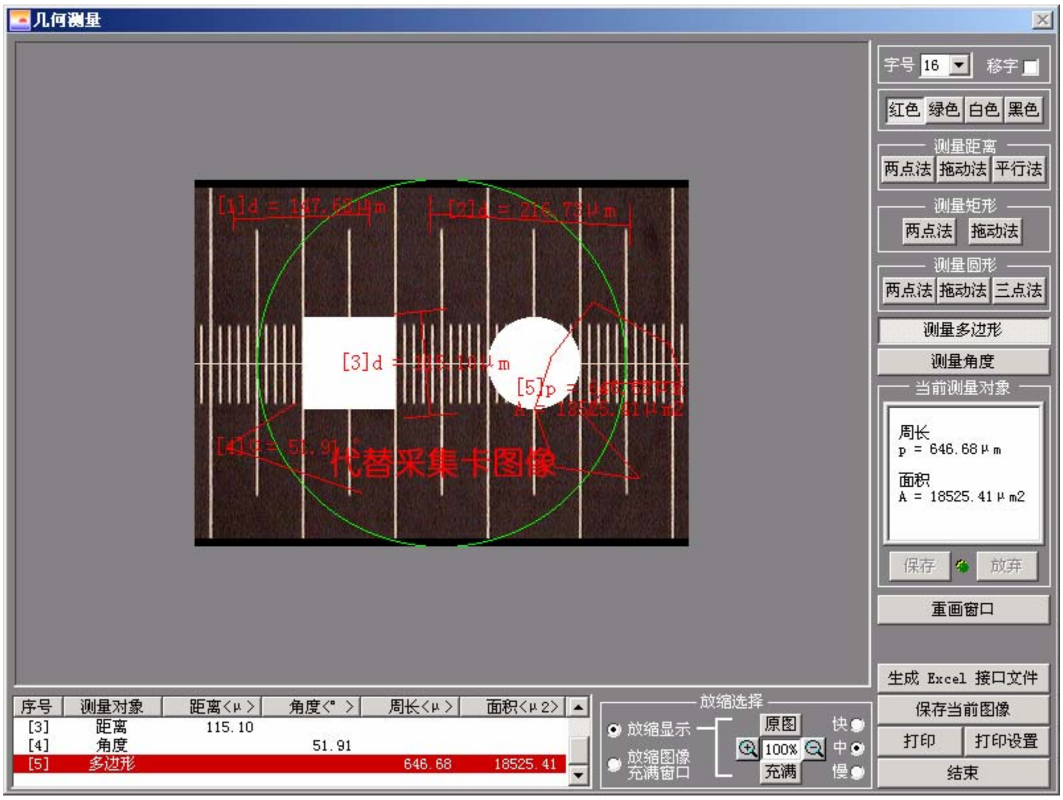
(7) 几何测量：按下该按钮，将进入“几何测量”界面。

(8) 结束测量：结束测量工作。



3. 几何测量：

该功能的界面和说明如下：

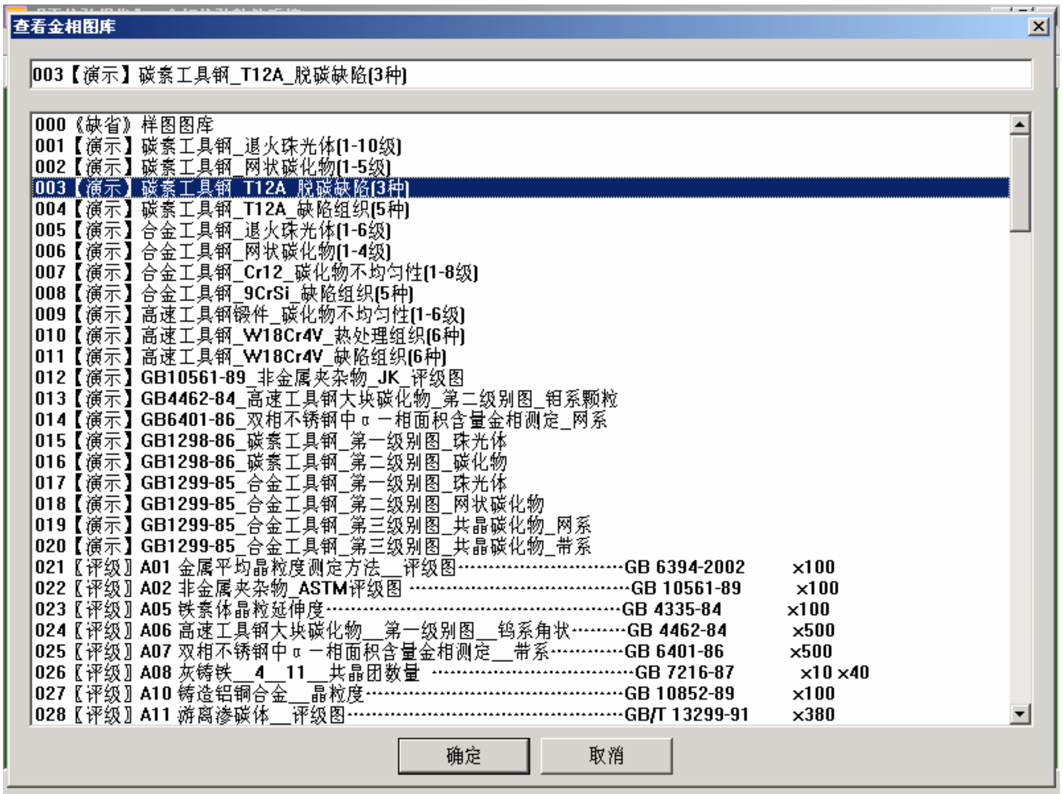


⑴ 金相图片：显示在界面的左边，用户可选择测量工具，在该图片上进行测量。
⑵ 字体调整：用户可选择多种字号的字体，显示测量信息。
⑶ 颜色选择：用户可选择“红”、“绿”、“白”三种颜色，显示测信息。
⑷ 测量工具：用户可选择“测量距离”、“测量角度”、“测量矩形”、“测量圆形<直径法>”、“测量圆形<三点定圆>”、“测量多边形”等工具，以及“两点法”、“拖动法”等测量方法进行几何测量。具体方法是：先选中测量工具，再用鼠标在图片上拖动。
⑸ 信息显示框：显示当前测量信息。
⑹ 重画窗口：清除已经完成的测量信息。
⑺ 生成 Excel 接口文件：将滚动条中的数据生成可在 Excel 中打开的文本文件。
⑻ 保存当前图像：以 BMP 或者 JPG 的格式保存测量后的图像。
⑼ 打印：可打印图像或者按“通用测量报告格式”打印测量报告。
⑽ 打印设置：设置打印机有关参数。
⑾ 返回图像处理：返回图像处理界面。
⑿ 放缩选择：
“放缩显示”：不改变图像物理尺寸，进行图像放缩；
“放缩图像充满窗口”：使图像物理尺寸缩小至充满窗口，在每次测量过程中，该操作只能使用一次，由于图像物理尺寸缩小，图像质量（影响存图和打印）将随之下降。
推荐选择：如果希望图像质量不变，推荐<放缩显示>，此时仅改变图像显示大小，图像物理尺寸并不改变。

㈤ 查看图库：

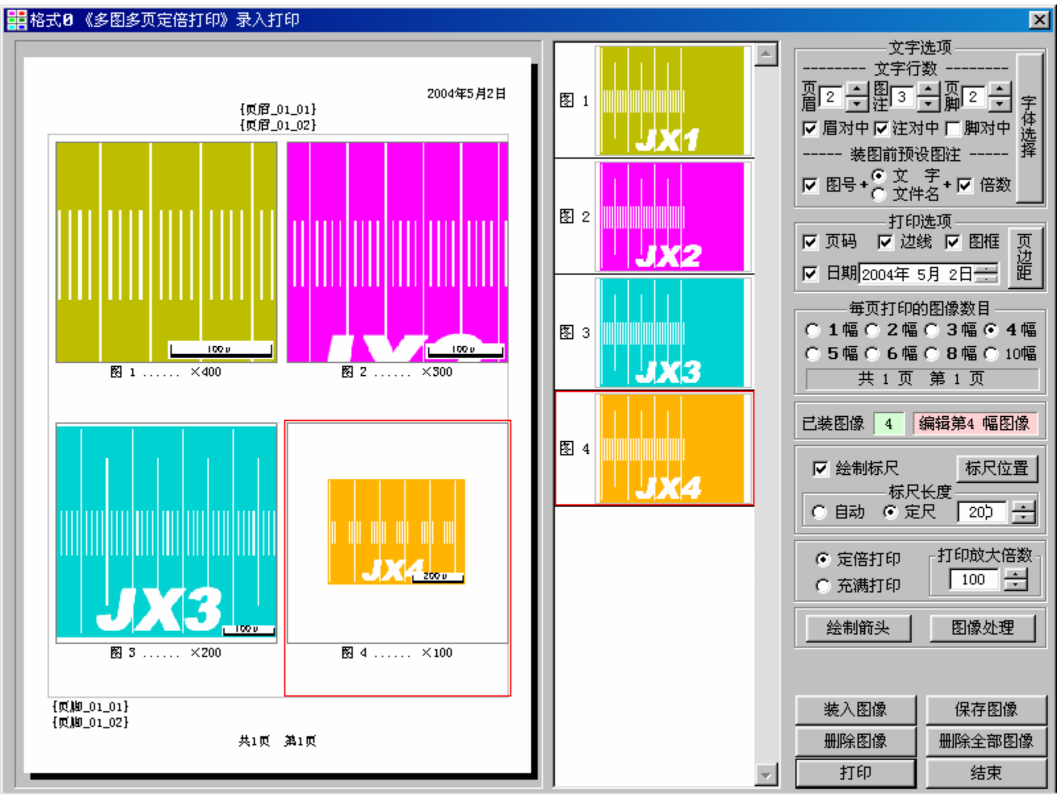
用户可查看本软件系统中的金相图库，具体步骤如下：

1. 选择图谱：根据需要选择图谱。
2. 查看图谱：选中图谱后，按下“确定”键，系统将显示该图谱内容，用户可使用下拉菜单中“查看信息”选项，调整图谱显示状况。

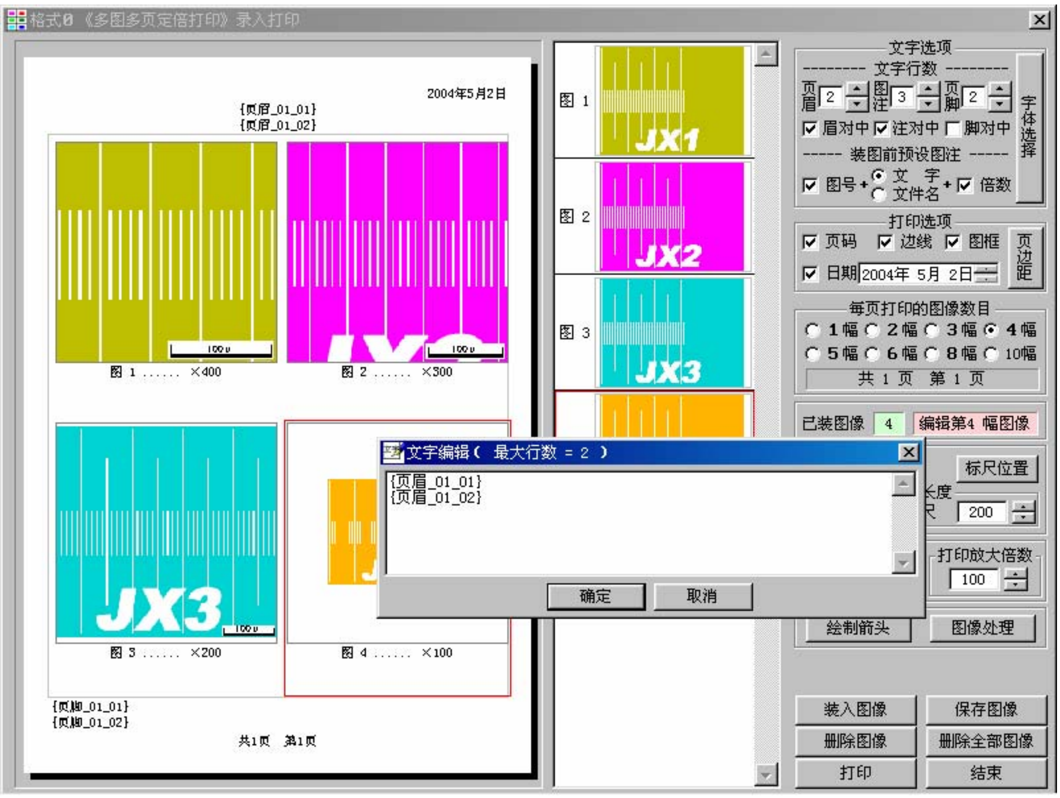


㈥ 定倍打印：

可装入多副图片，可对图片进行图像处理，并设置不同的说明文字和打印版面，具体界面如下：



1. 打印预览框：位于界面左边，预览打印效果。
2. 图像选择框：位于界面中间，可选择需要处理的图像。
3. 图像文字说明：在图像文件的页眉、页脚、文字说明处点击鼠标右键，将出现文字输入框，用户可在此输入需要的文字说明。



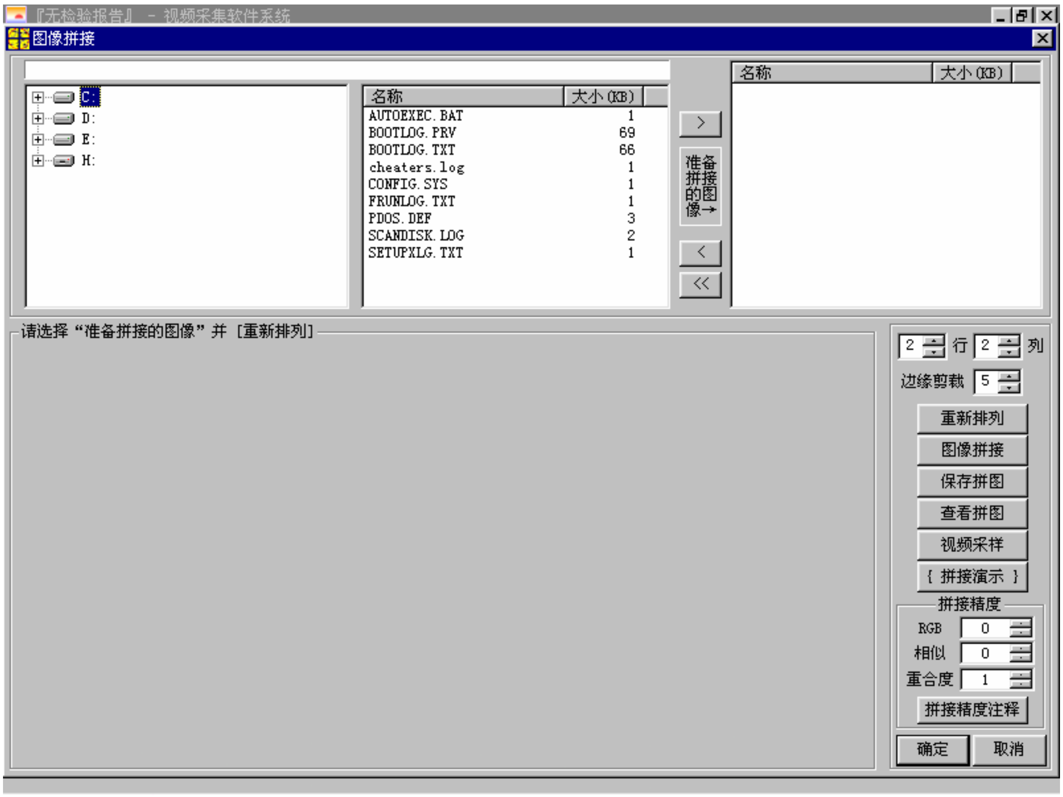
4. 文字选项：设置文字相关信息。
5. 打印选项：设置打印页面相关信息。
6. 每页打印的图像数：该数据可根据需要进行调节。
7. 标尺设置：设置标尺的位置、大小、是否绘制到被选择的图像等信息。
8. 绘制箭头：绘制箭头到被选中的图像上，同时可设置箭头的相关信息。
9. 图像处理：提供几十种方法处理被选中的图像，具体内容前面已有说明。
10. 功能键：提供了“装入图像”、“保存图像”、“删除图像”、“删除全部图像”、“打印”等功能键。

㈦ 图像拼接：

将几张具有重合部分的图像文件，拼合成一幅完整的图像。本功能在软件主菜单“功能选择”栏目中：

1. 文件选择：

选择需要进行拼接的图像，将其加入文件列表框，并选择这些文件的排列形式（按几行几列进行排列）。



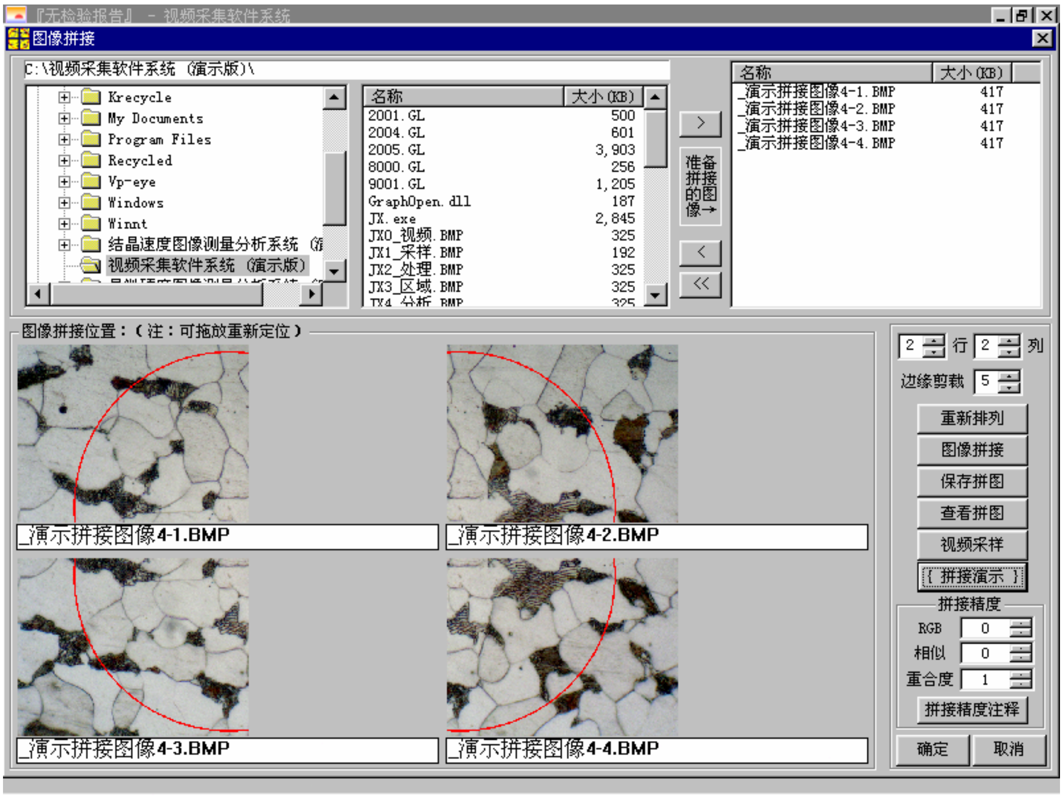
2. 边缘剪裁：

设置“边缘剪裁”的象素。此功能可去掉用 CCD 采样图像边缘的杂色。

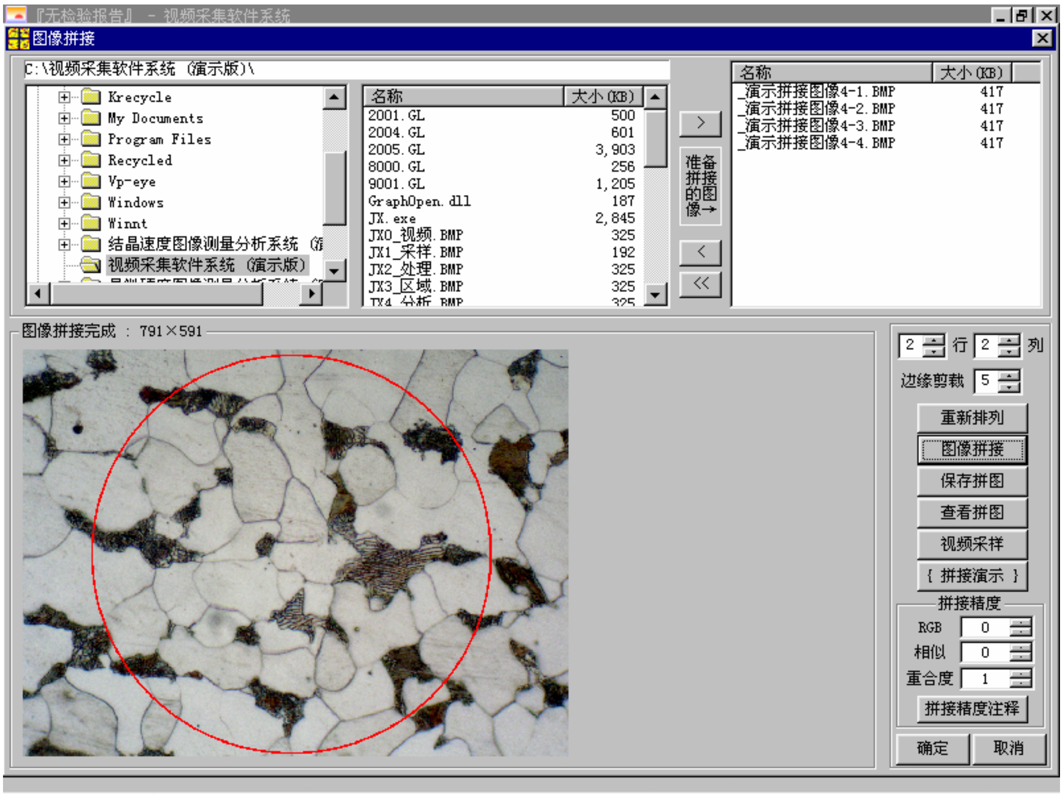
3. 重新排列：排列需要进行拼接的图像。

4. 图像拼接：将排列的图像进行拼接。

拼接前的界面情况：



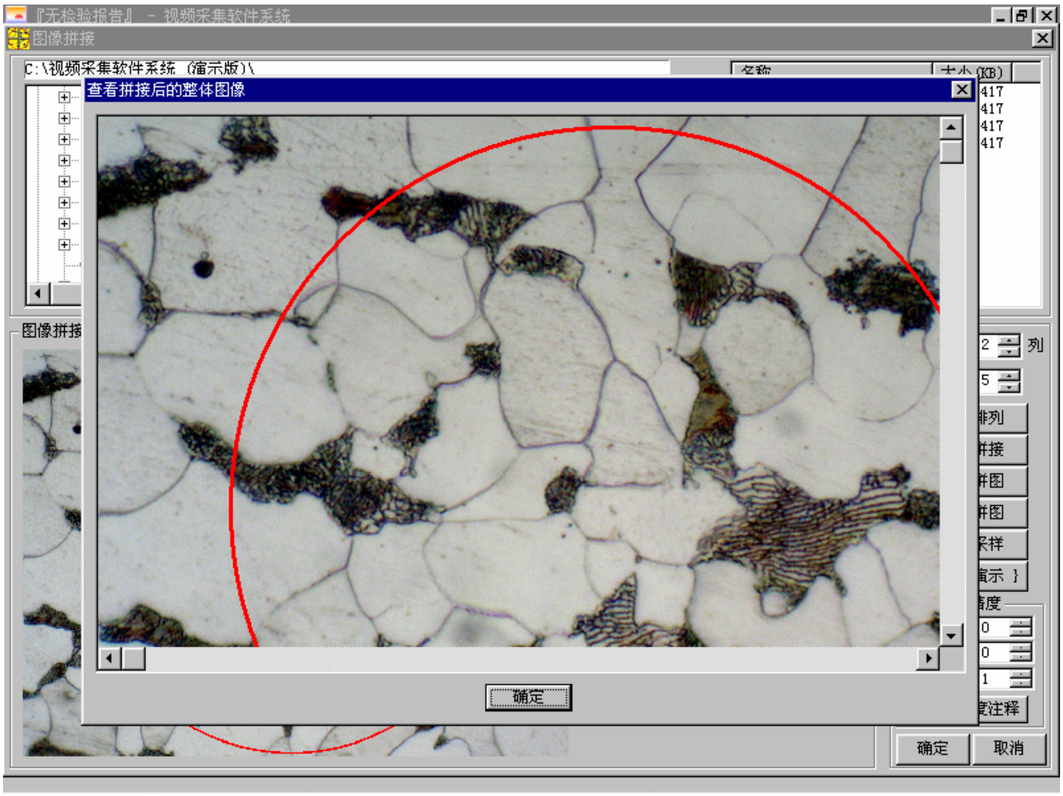
拼接后的界面情况：



5. 保存拼图：

将该拼图保存到计算机磁盘上。

6. 查看拼图：（界面如下）



7. 视频采集：

装入需要拼接的图像文件。

8. 拼接演示：

演示图像拼接的全过程。

9. 拼接精度：

· RGB：颜色精度允许误差。

· 相似：比较时放弃的像素数量。

· 重合度：相邻的重合线数。

五、系统功能

㈠ 视频采集卡型号选择：

本软件支持多种视频采集卡进行图像的采集，目前支持的型号有：

· windows 通用视频采集卡（支持 video for windows 标准），如“圆刚”系列

· 1394 卡：支持 BCAM 摄像头和 1394 卡联合采样

· OK 系列图像卡

· Microview v700 图像卡

我们还可根据客户具体需求，将其他采集卡的图像采集软件集成到本软件中。

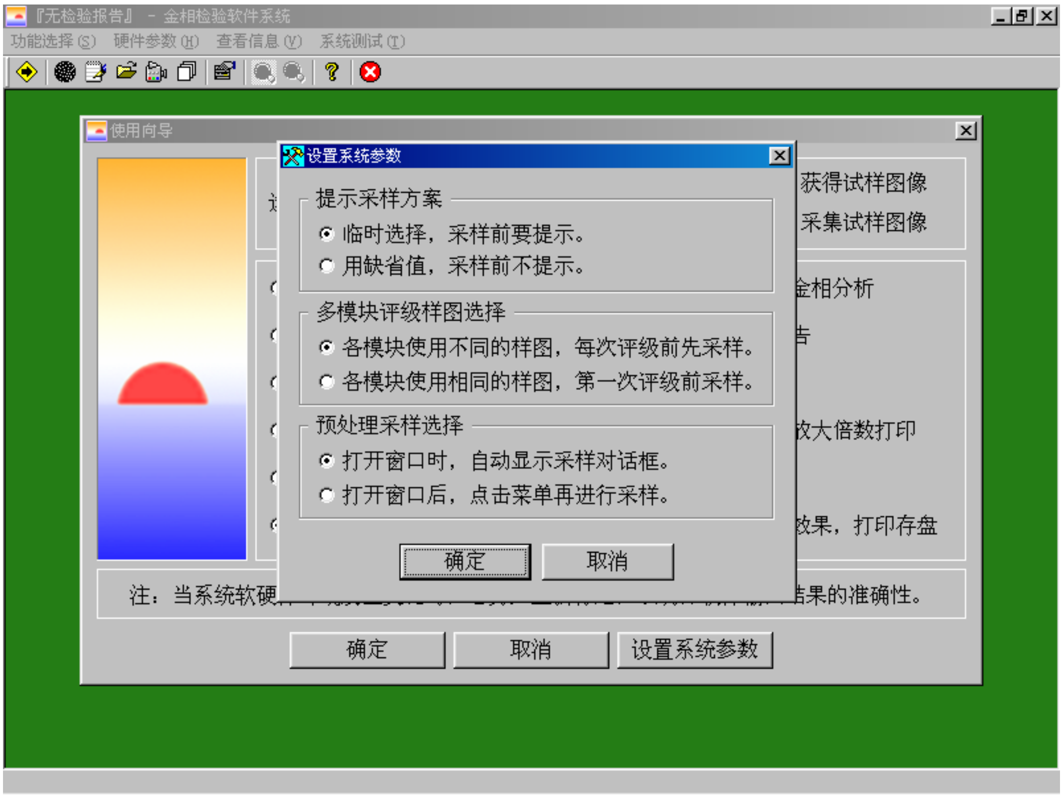
具体使用时可在软件的“功能选择”主菜单中选择相应的视频采集卡型号。

㈡ 演示全部模块：

自动运行所有的软件功能模块。在软件的“功能选择”主菜单中可选择本项功能。

㈢ 设置系统参数：

在“使用向导”界面上点击“设置系统参数”，界面如下：

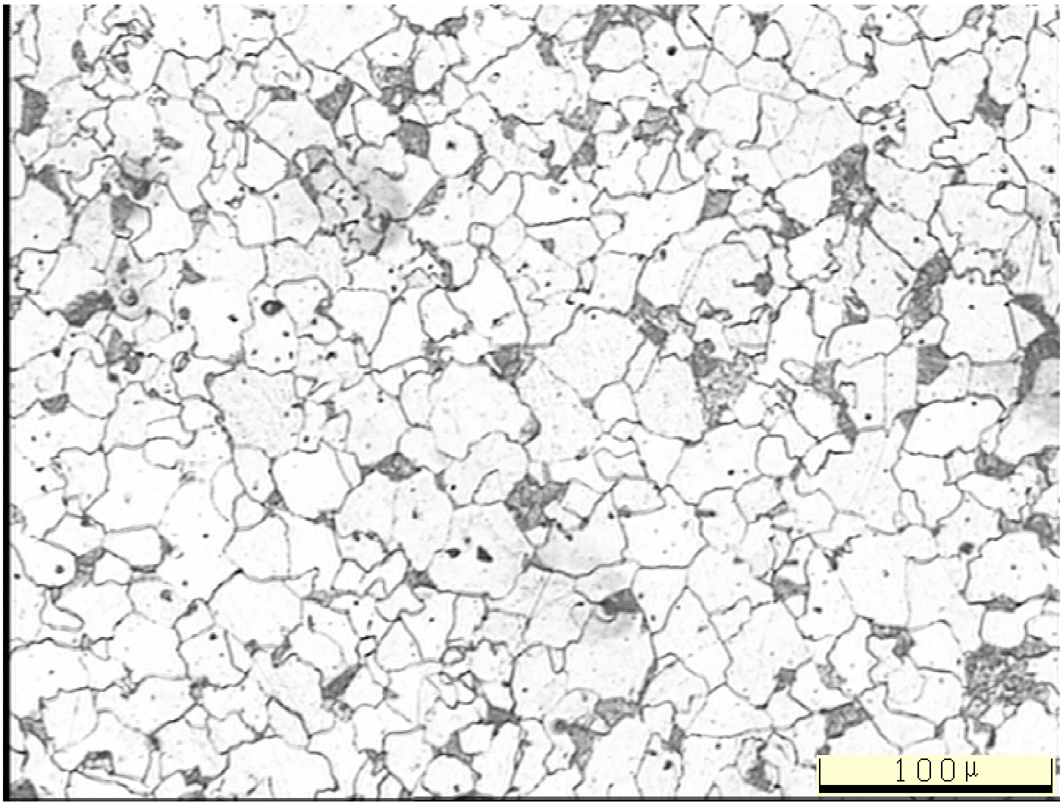


六、实际操作示例

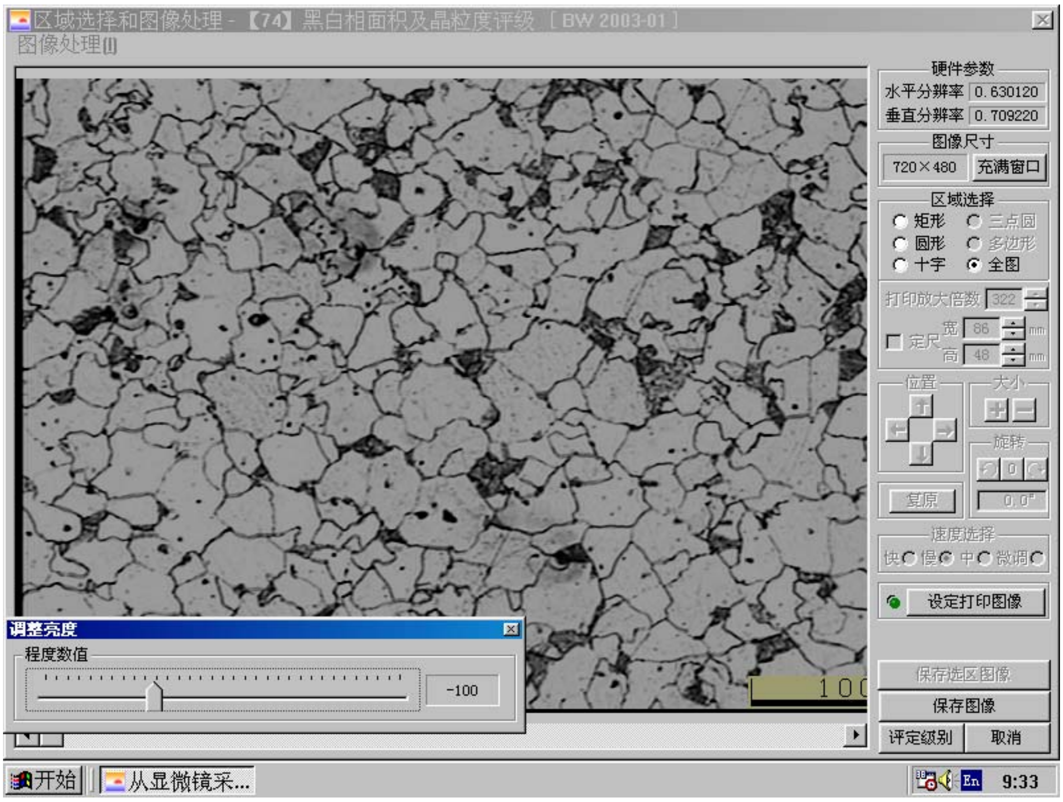
㈠ 晶粒度评级（模块【74】黑白相面积及晶粒度评级）：

以下是分析一副金相图片的过程。使用者需要求得该金相图片的黑色和白色晶粒的晶粒度。本次分析使用软件的 74 号分析模块进行。

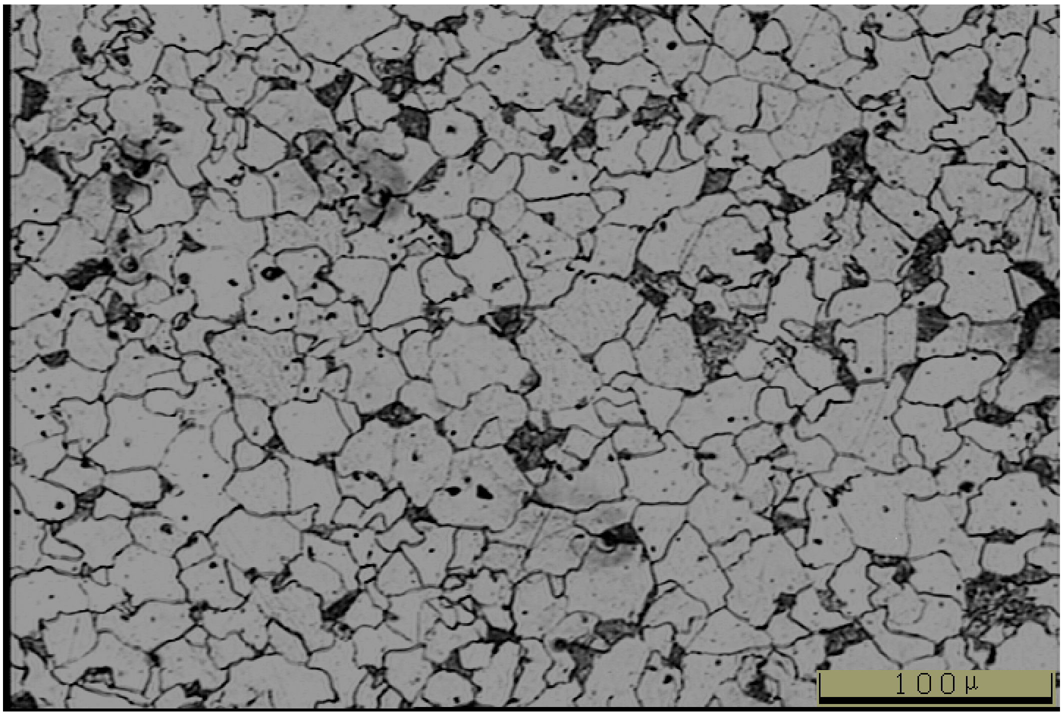
采集的原始图片：



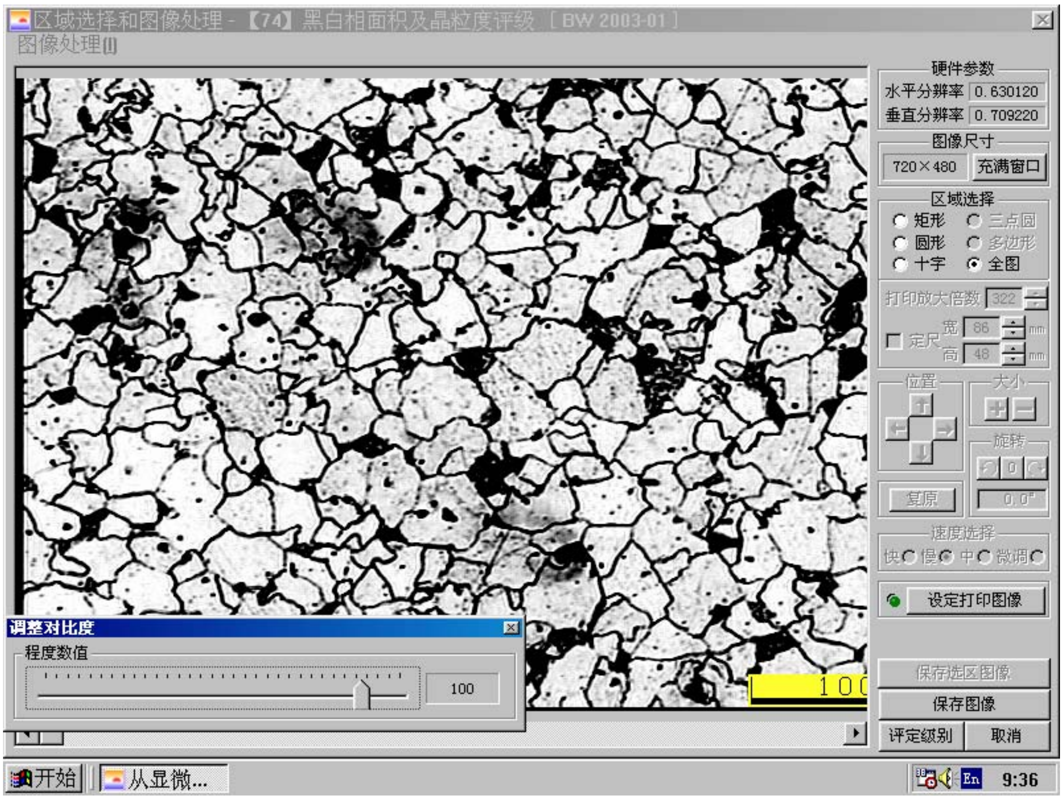
1．第 1 步，亮度调整到-100：



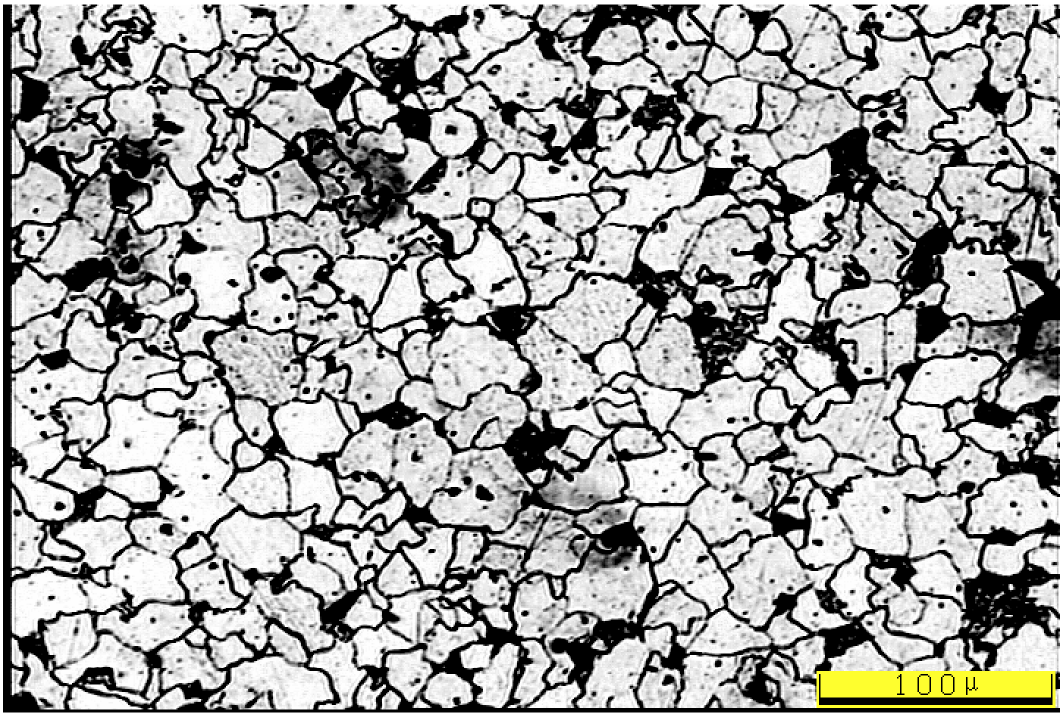
调整后的效果如下：



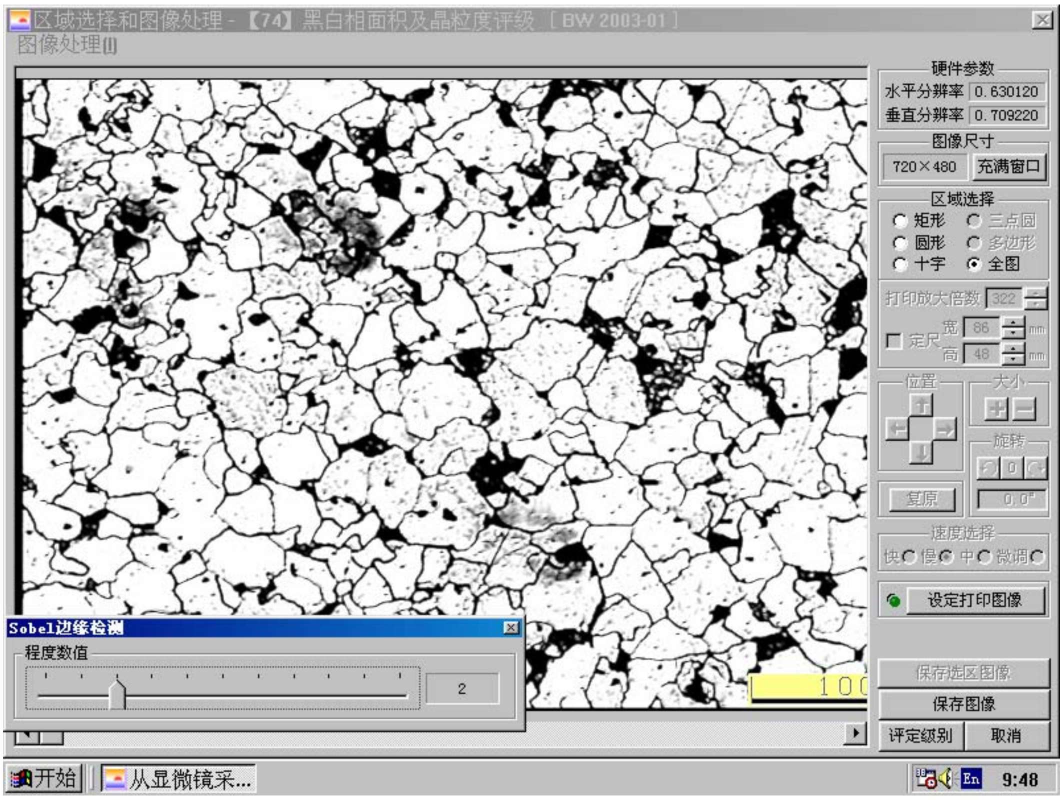
2.　第 2 步，对比度调整到 100：



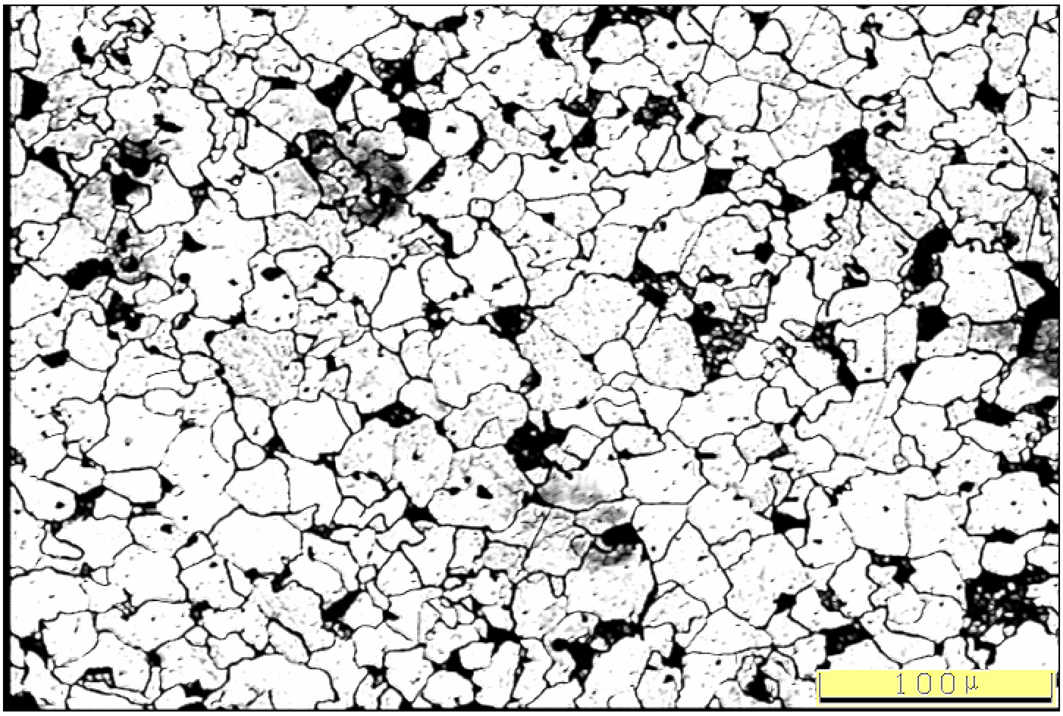
调整后的效果如下：



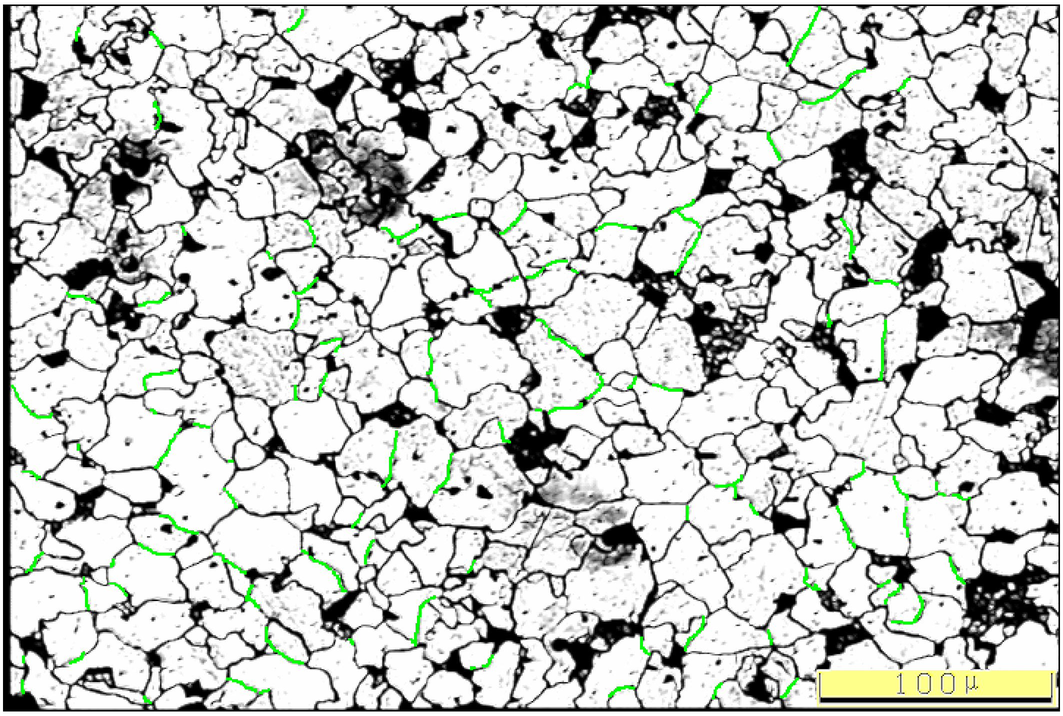
3. 第 3 步，Sobel　边缘检测：



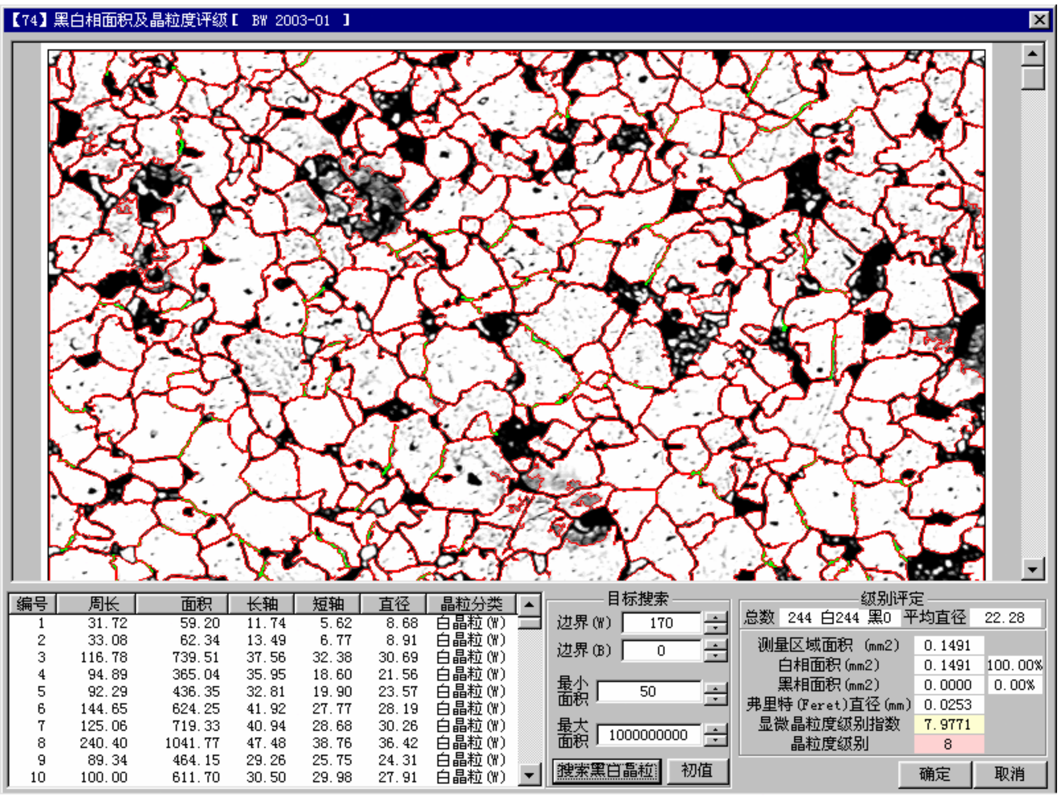
调整后的效果如下：



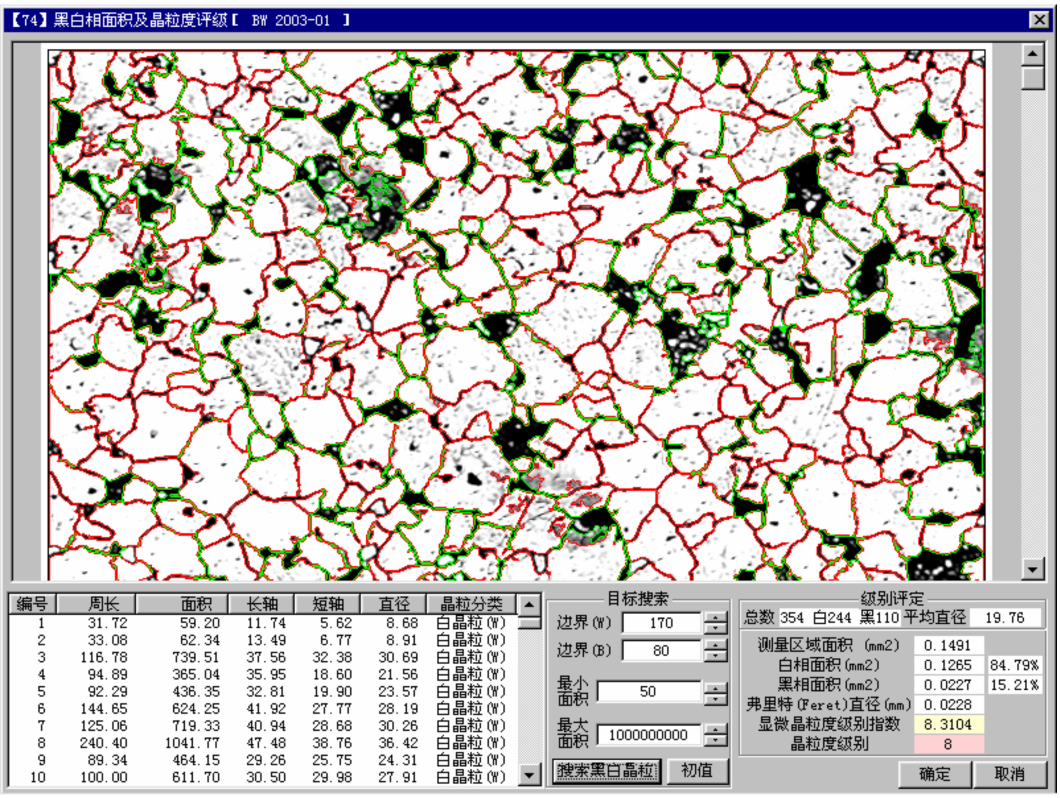
4. 第 4 步，手工描绘晶界（绿色部分）：



5. 第 5 步，自动评级-搜索白晶粒（将边界 B 设为 0）：

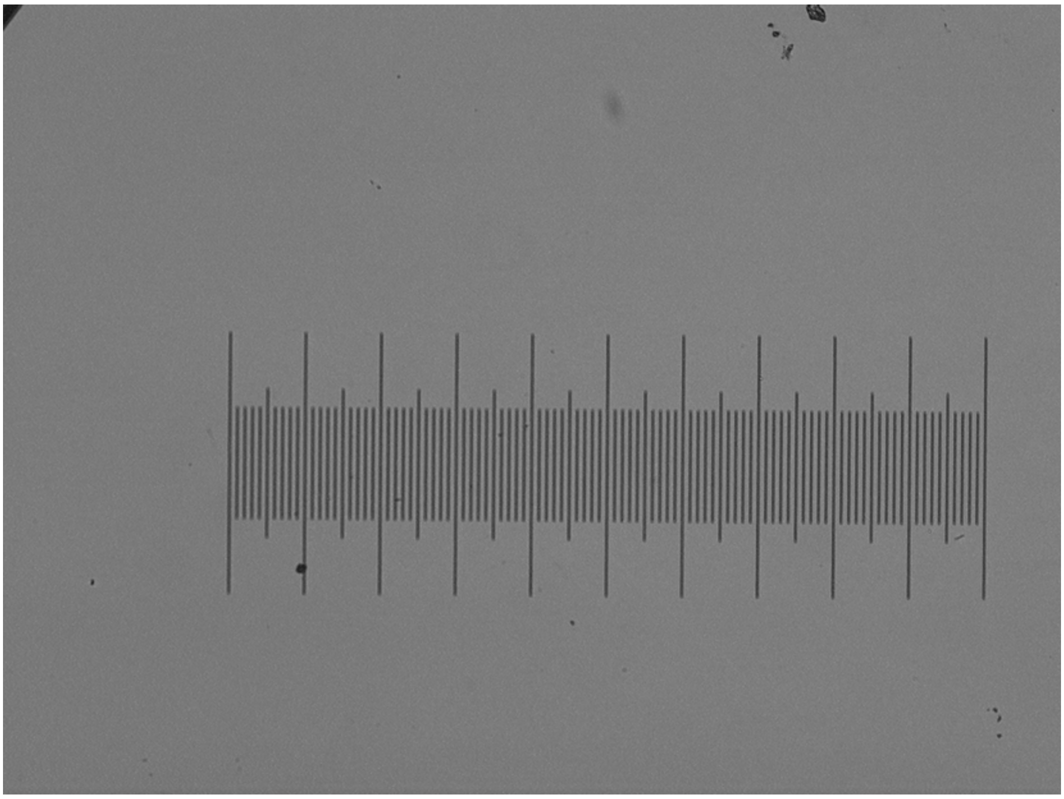


6．第 6 步，自动评级-同时搜索黑白晶粒（将边界 B 设为 80）：

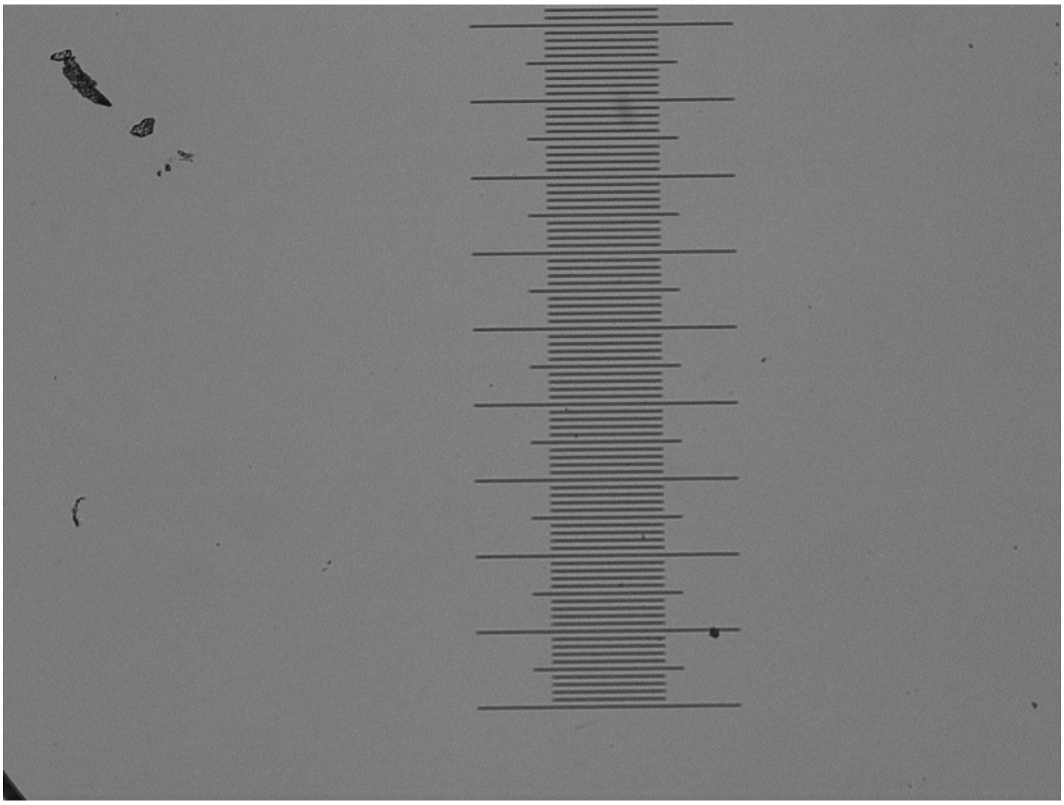


㈡ 非金属夹杂评级(模块【2】非金属夹杂物显微评定)：

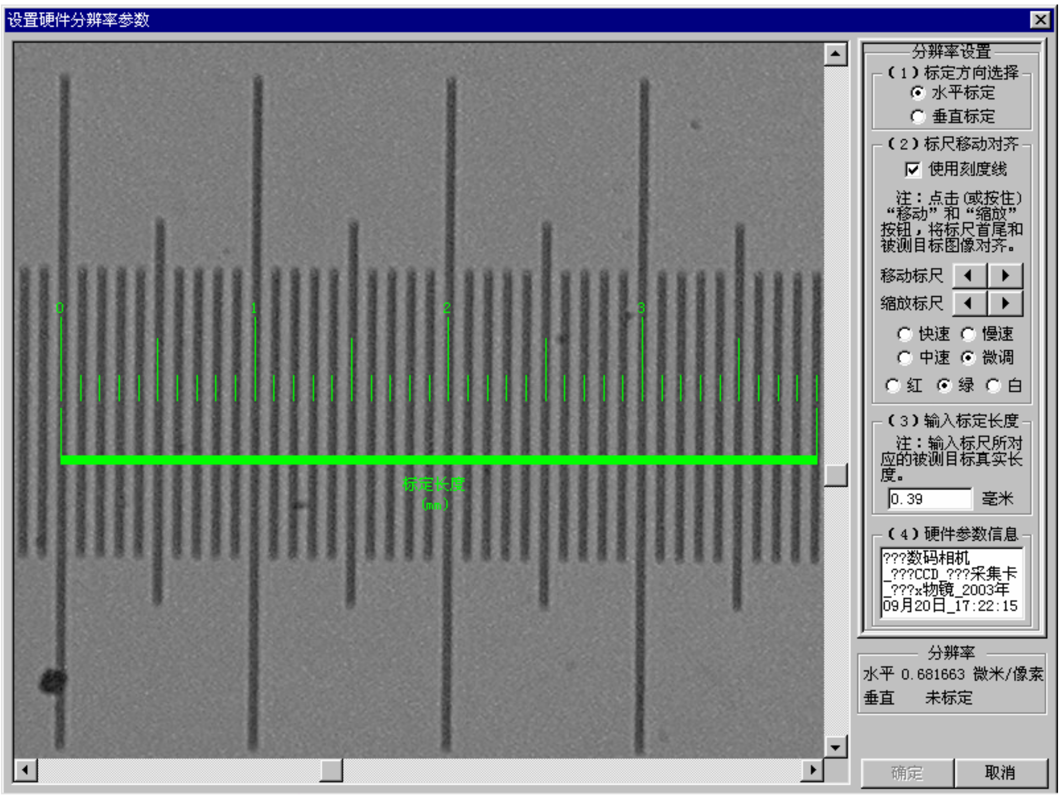
1．水平测微尺图像（横向标定图像）：



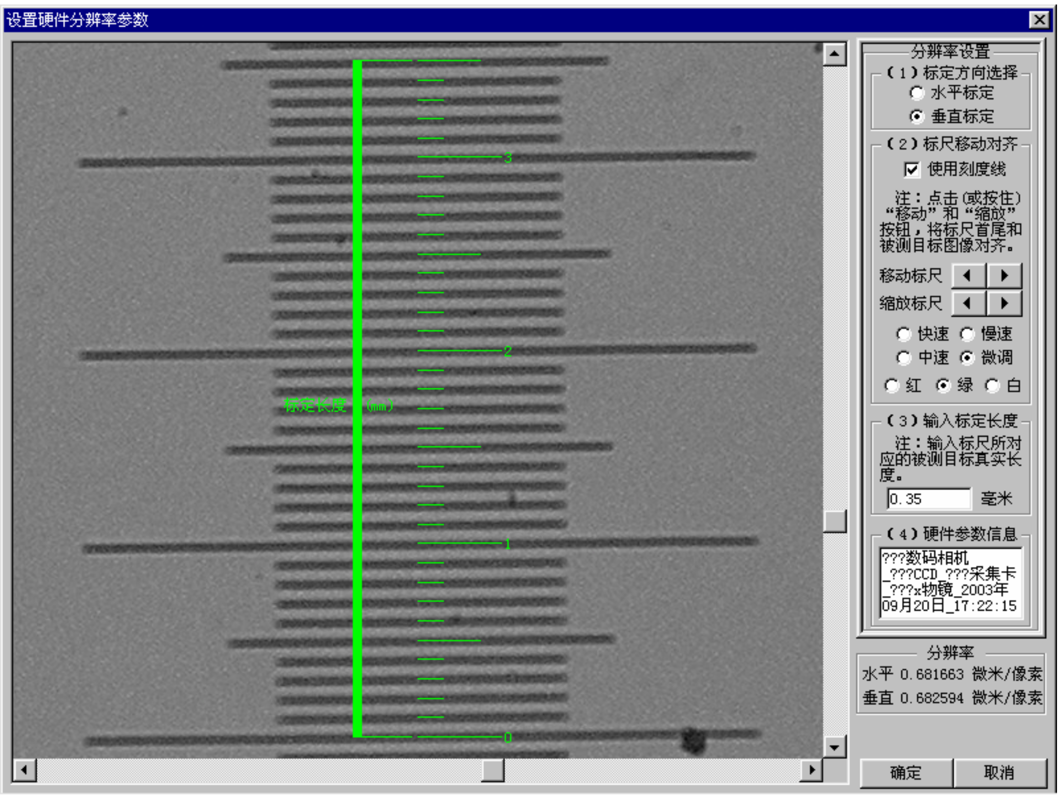
2. 垂直测微尺图像（纵向标定图像）：



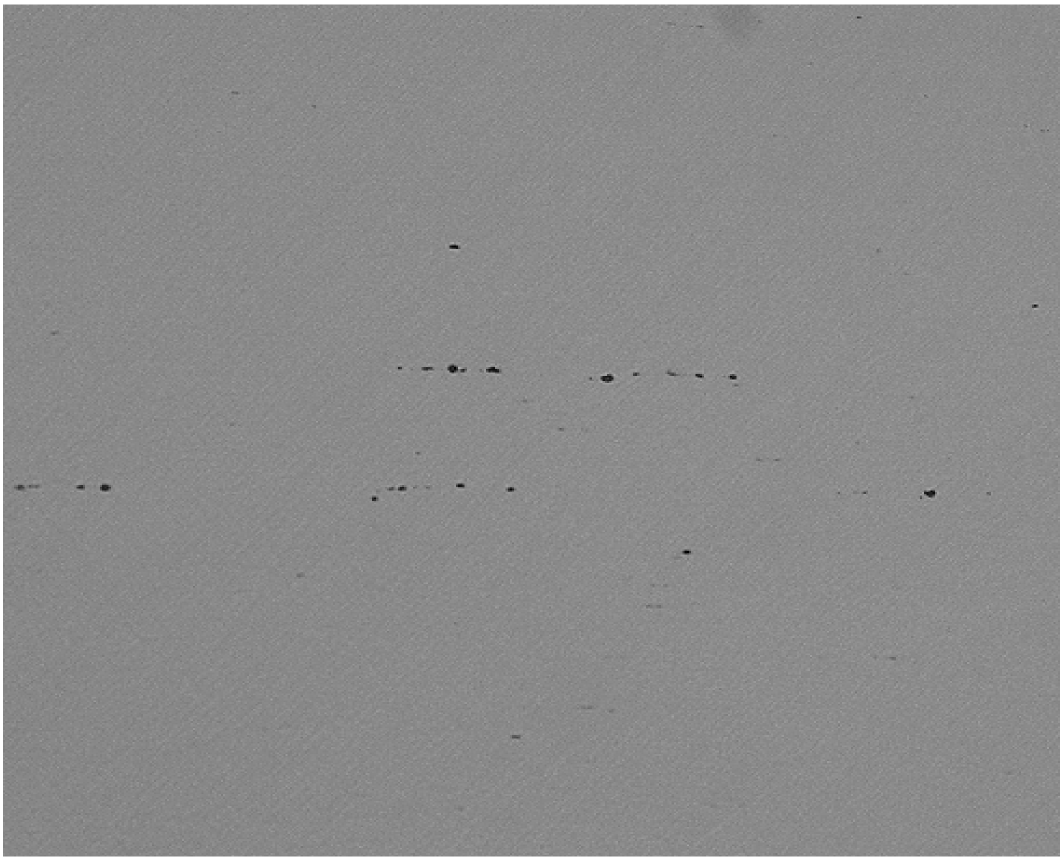
3. 水平标定：



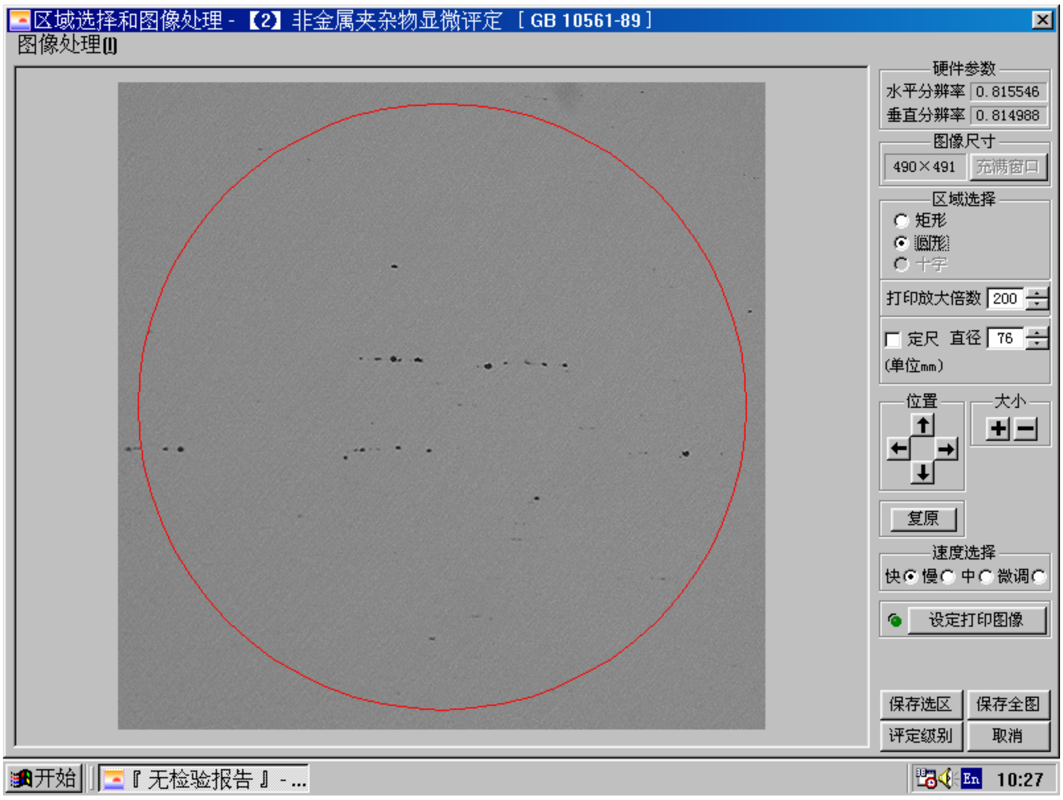
4. 垂直标定：



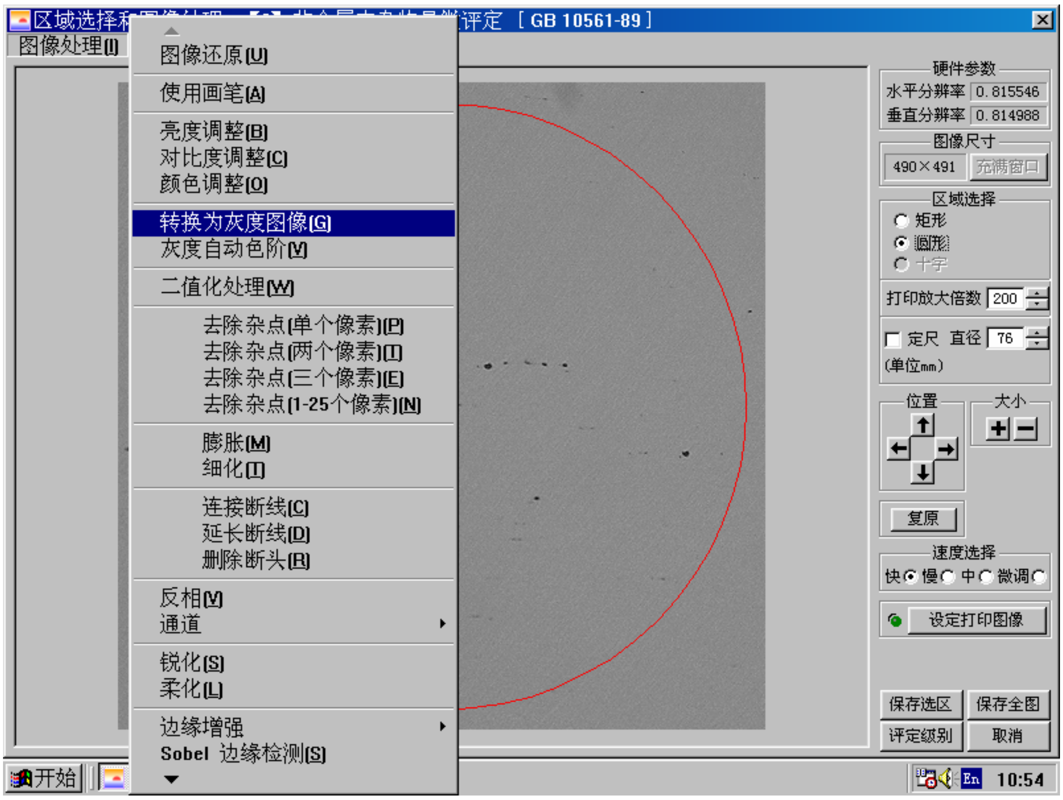
5. 非金属夹杂物初始采样图像：



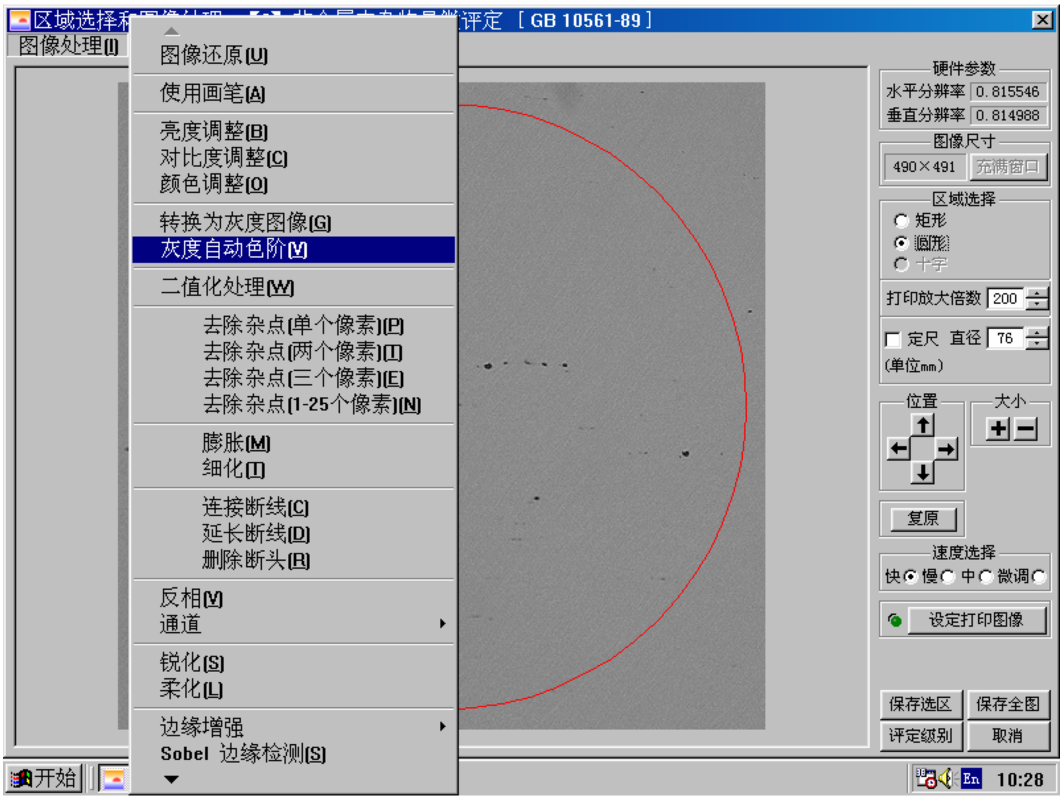
6. 进入{区域选择和图像处理界面}：



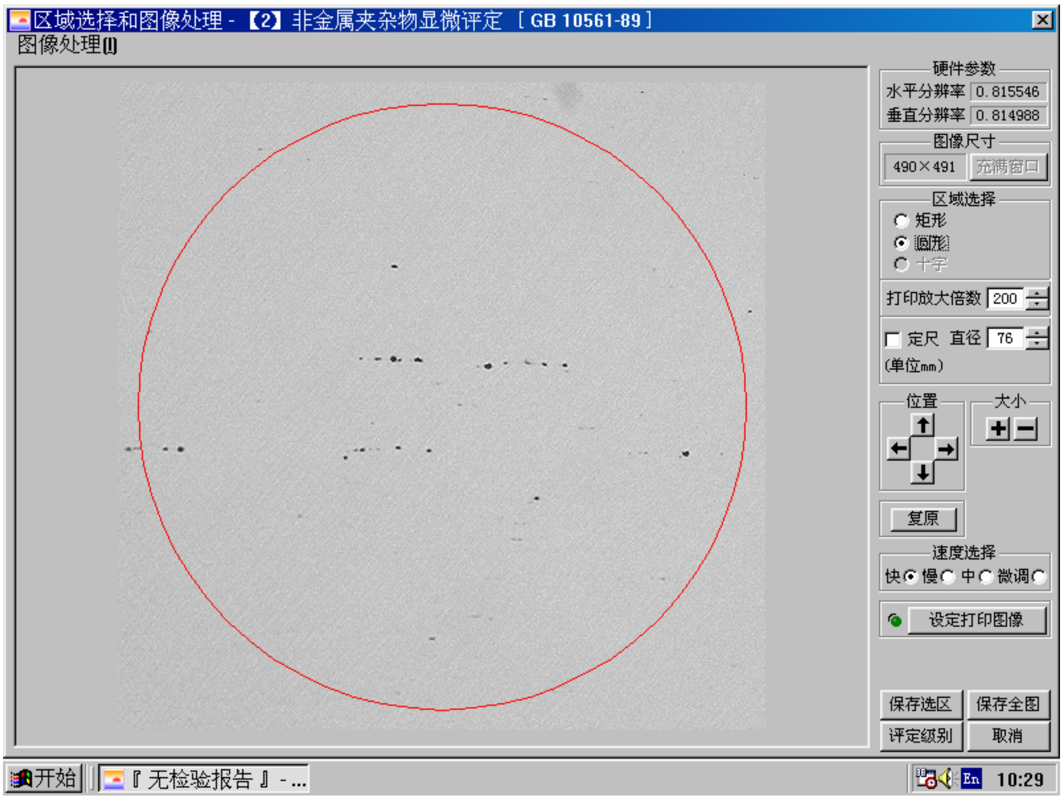
7. 点击[图像处理]-[转换为灰度图像]：



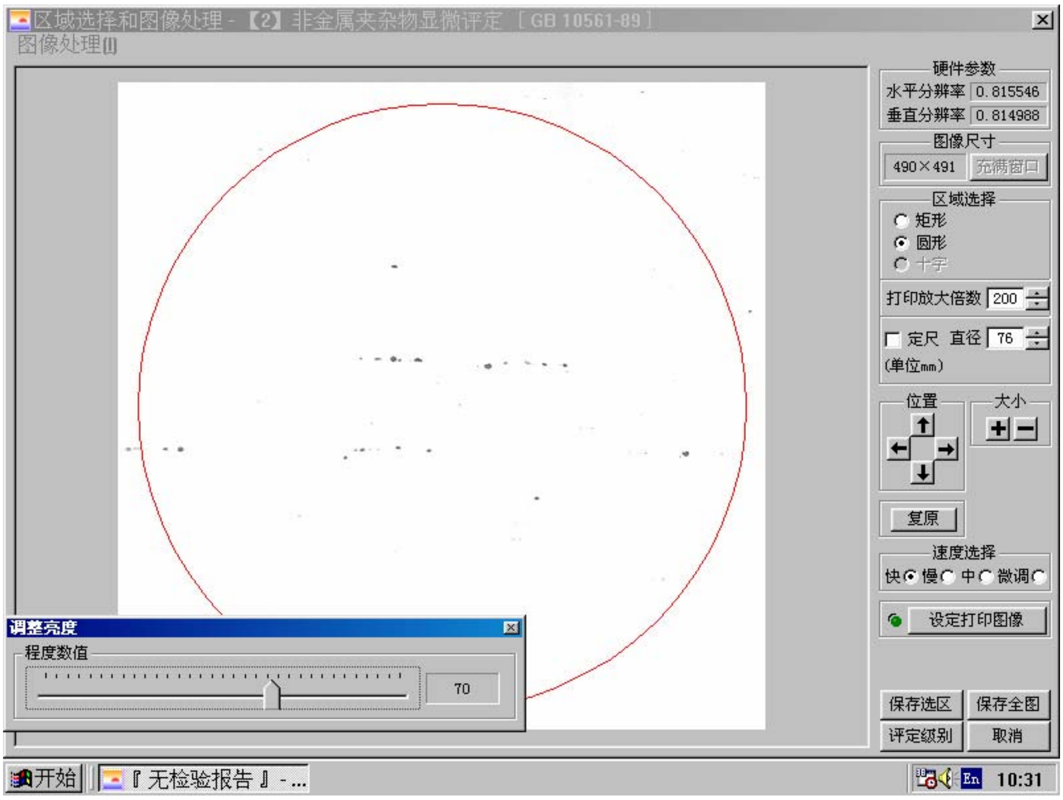
8. 点击[图像处理]-[灰度自动色阶]：



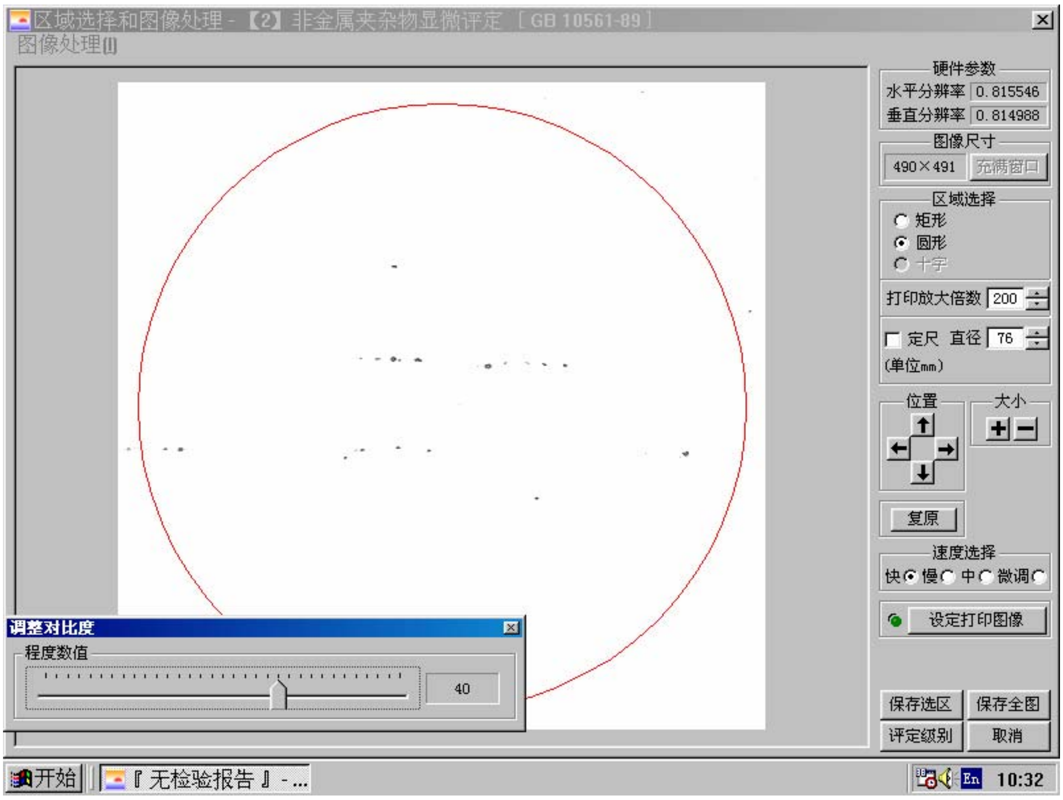
9. [灰度自动色阶]处理效果：



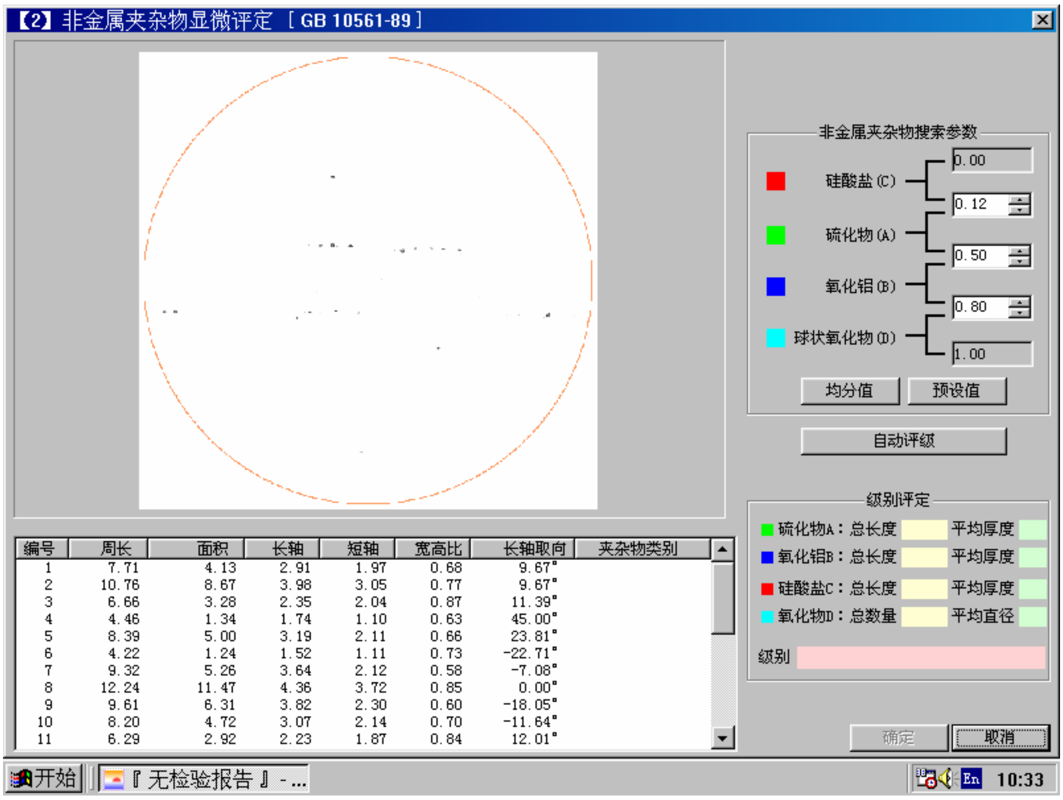
10. 调整亮度(程度数值增加到 70)：



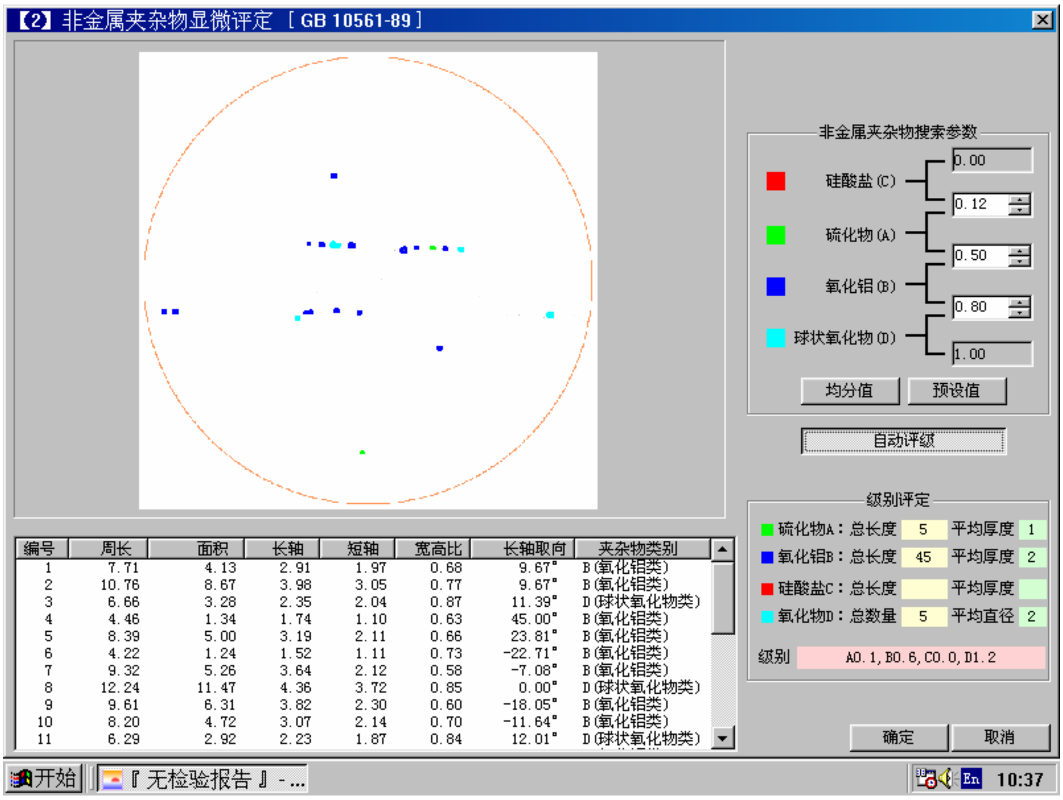
11. 调整对比度(程度数值增加到 40)：



12. 进入自动评级模块：

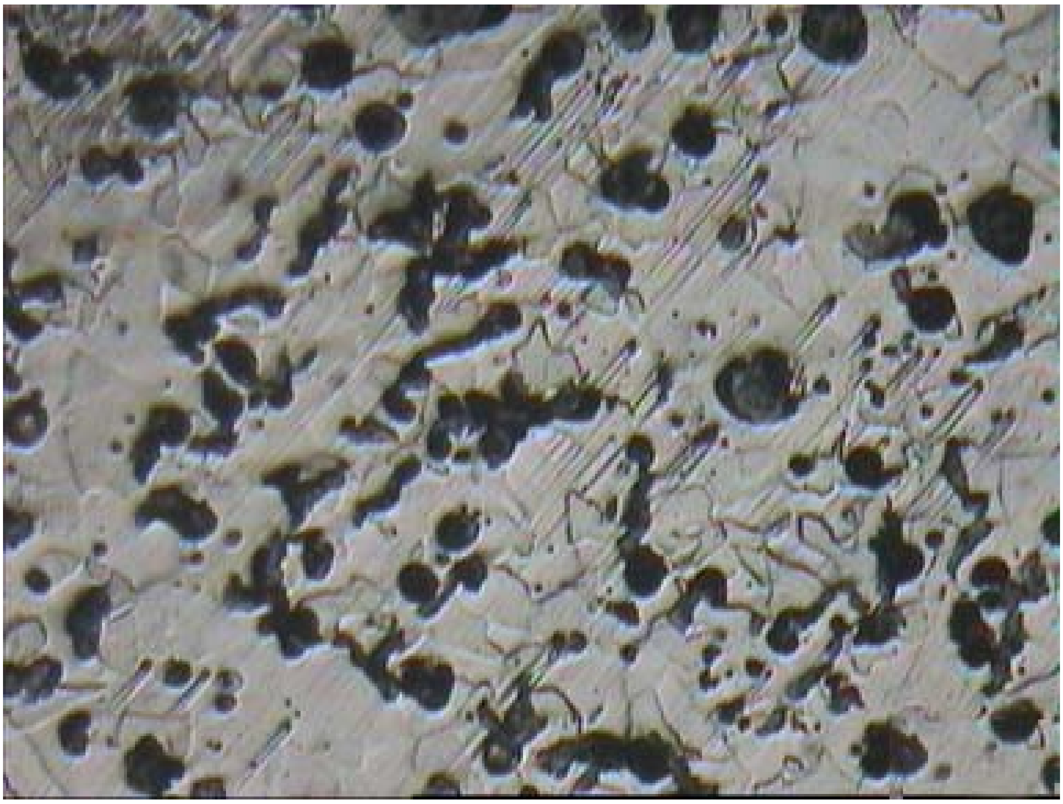


13. 自动评级：点击自动评级按钮完成

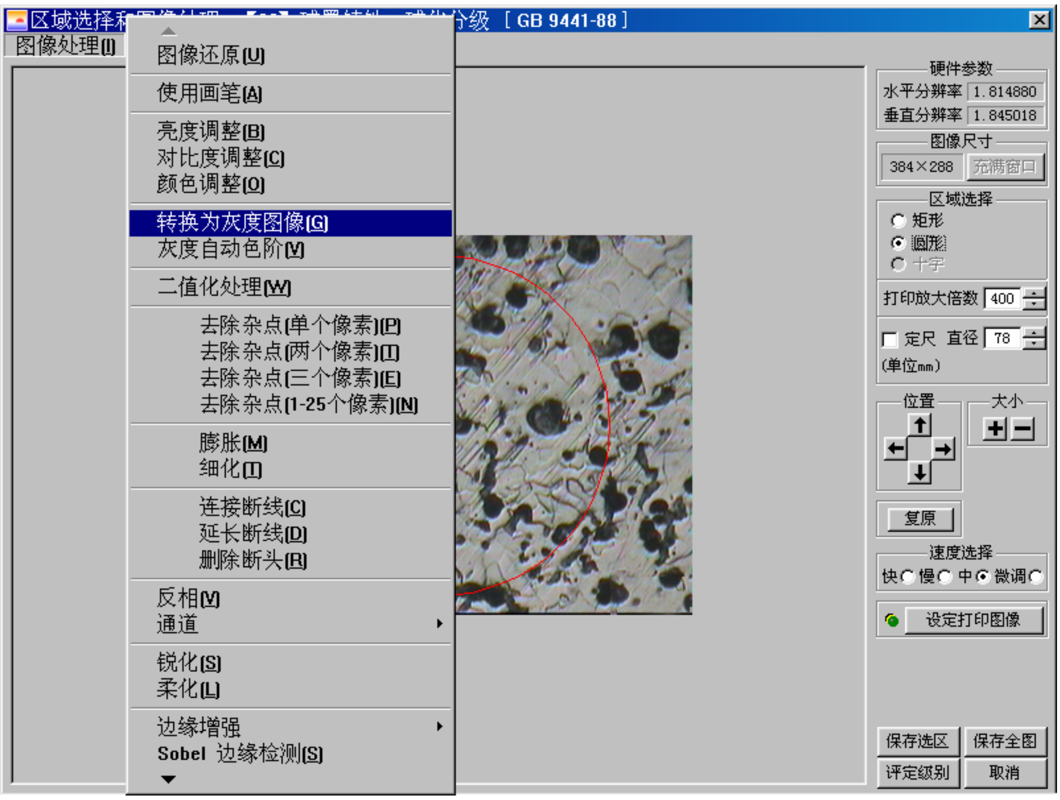


㈢ 球墨铸铁_球化分级_石墨大小分级（模块【20】【21】）

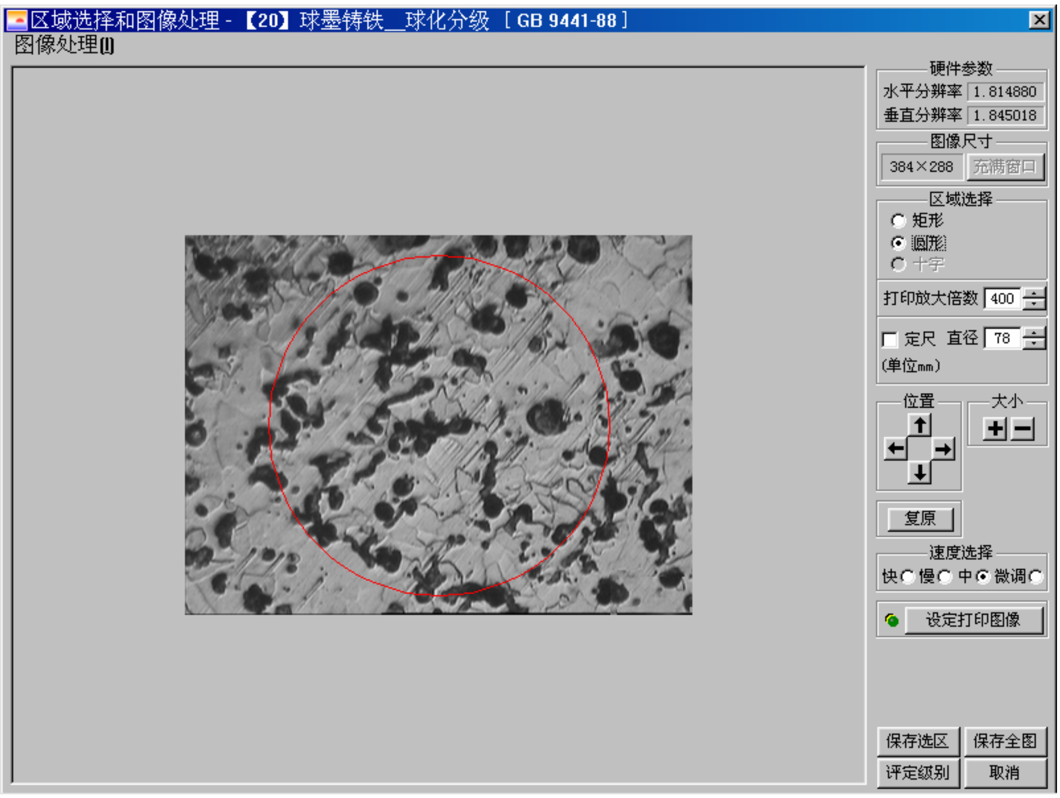
球墨铸铁_采样原图：



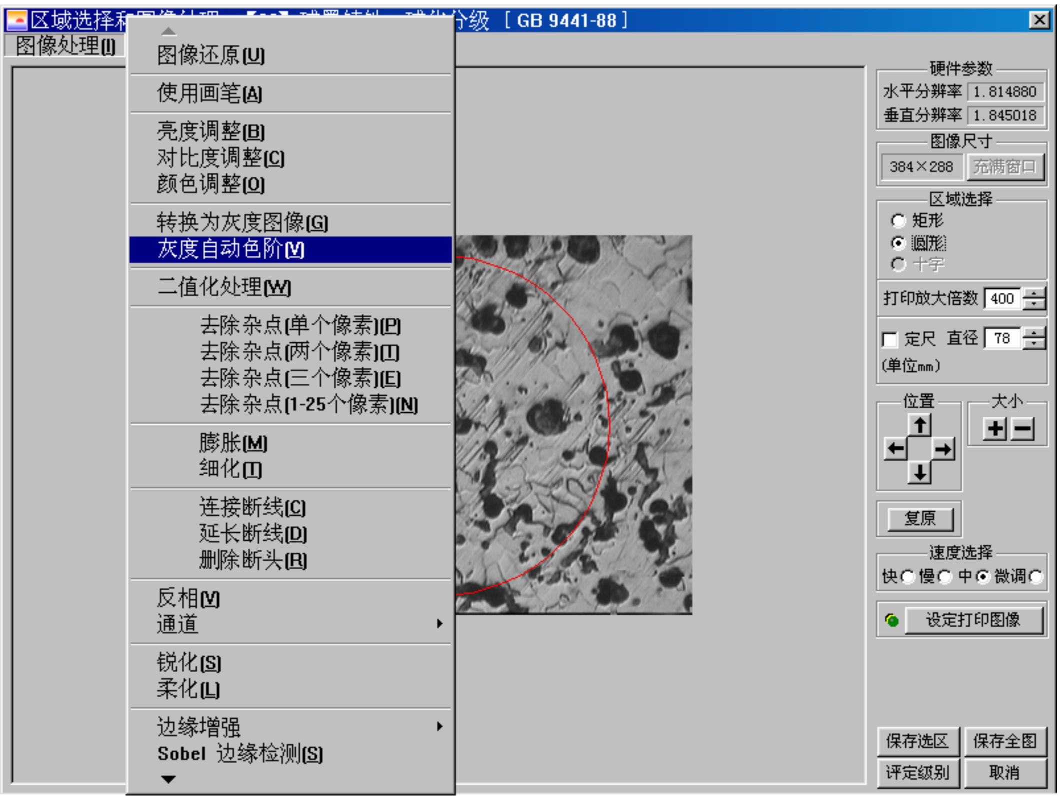
1. 转换为灰度图像-操作：



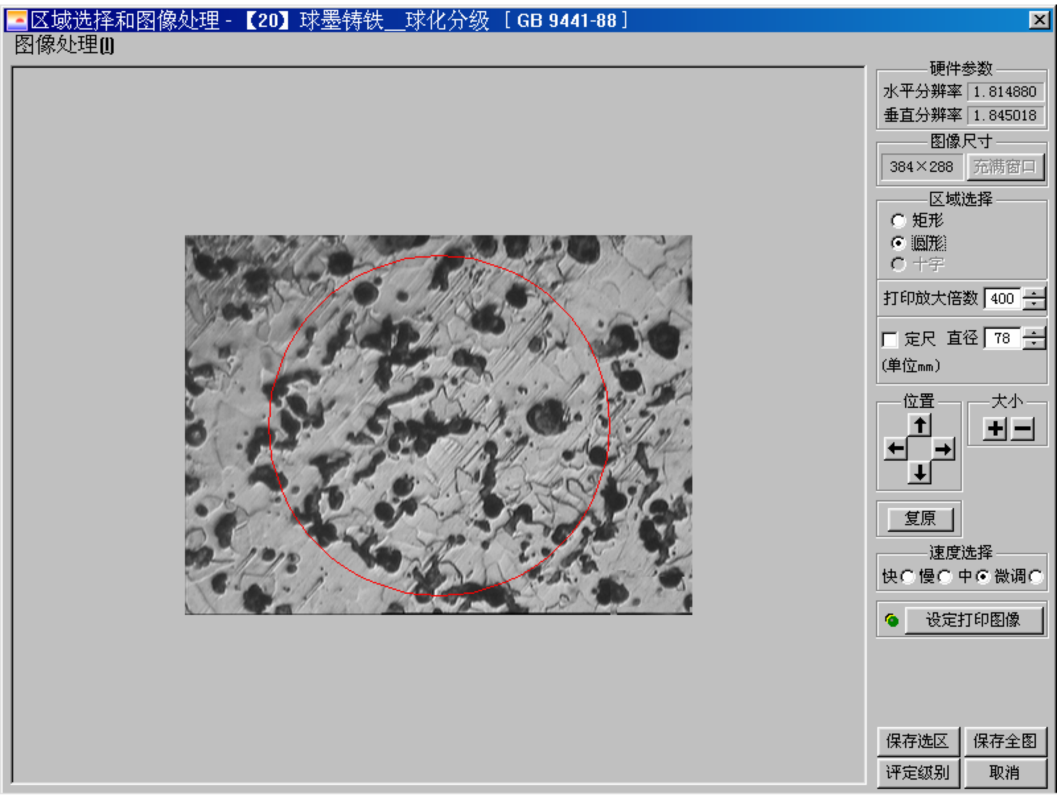
2. 转换为灰度图像-结果：



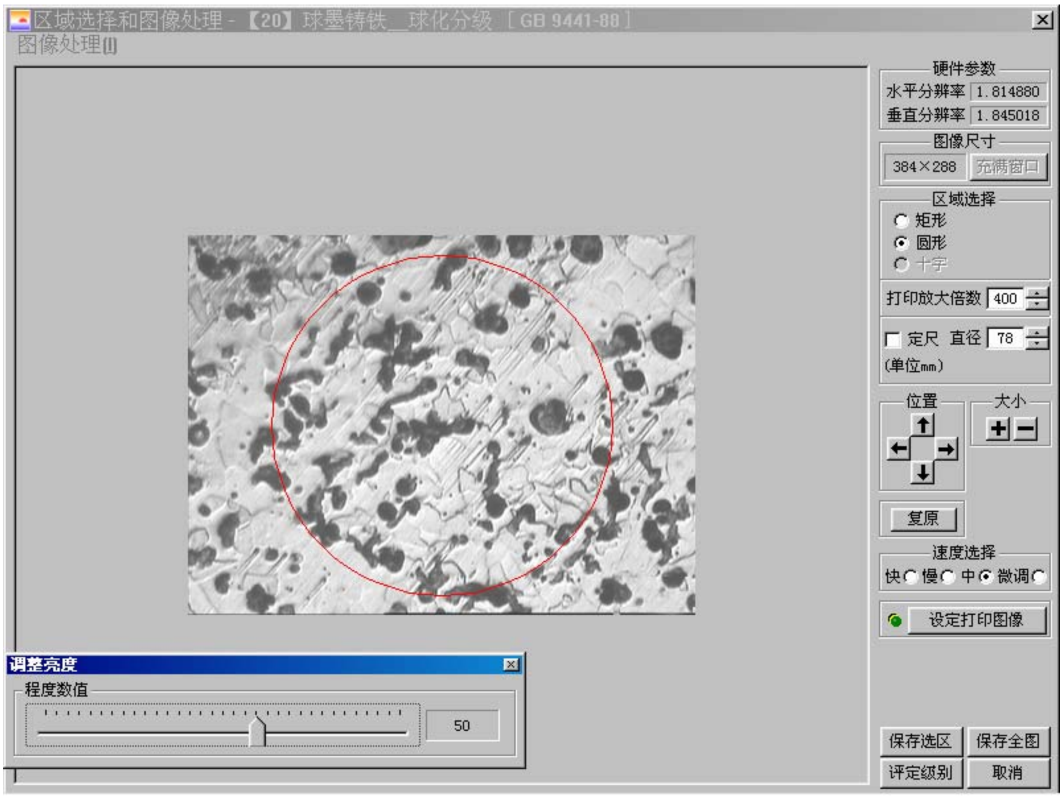
3. 灰度自动色阶-操作：



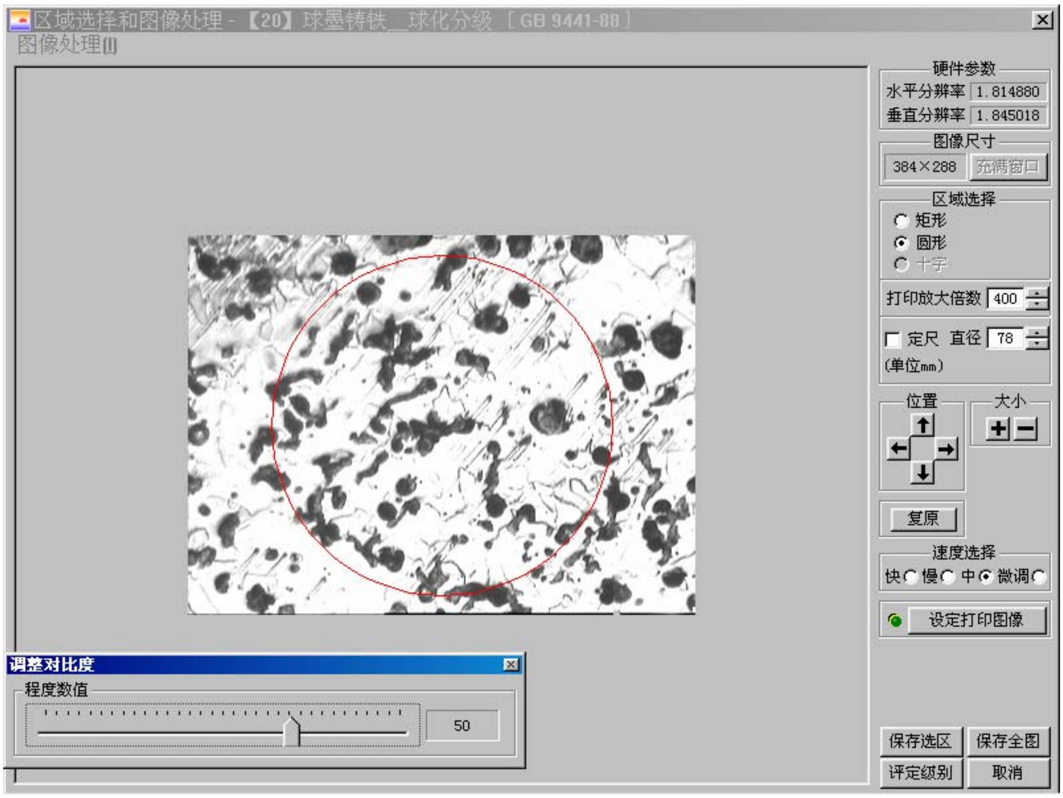
4. 灰度自动色阶-结果：



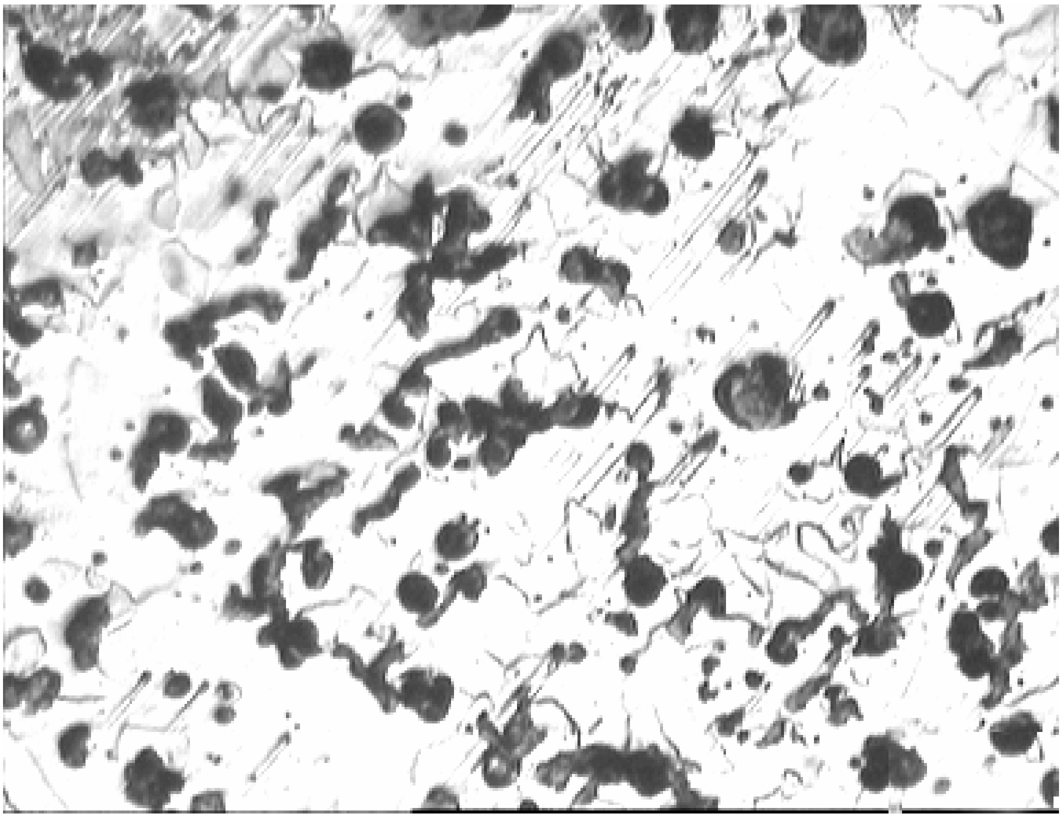
5. 调整亮度(+50)：



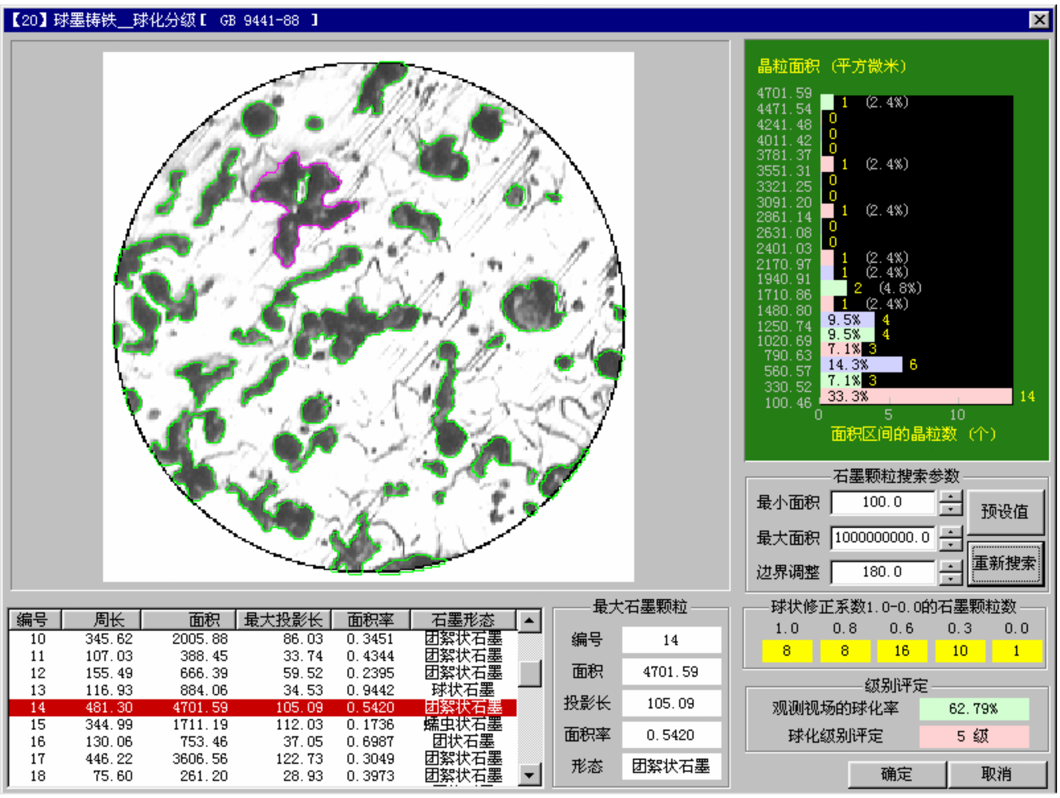
6. 调整对比度(+50)：



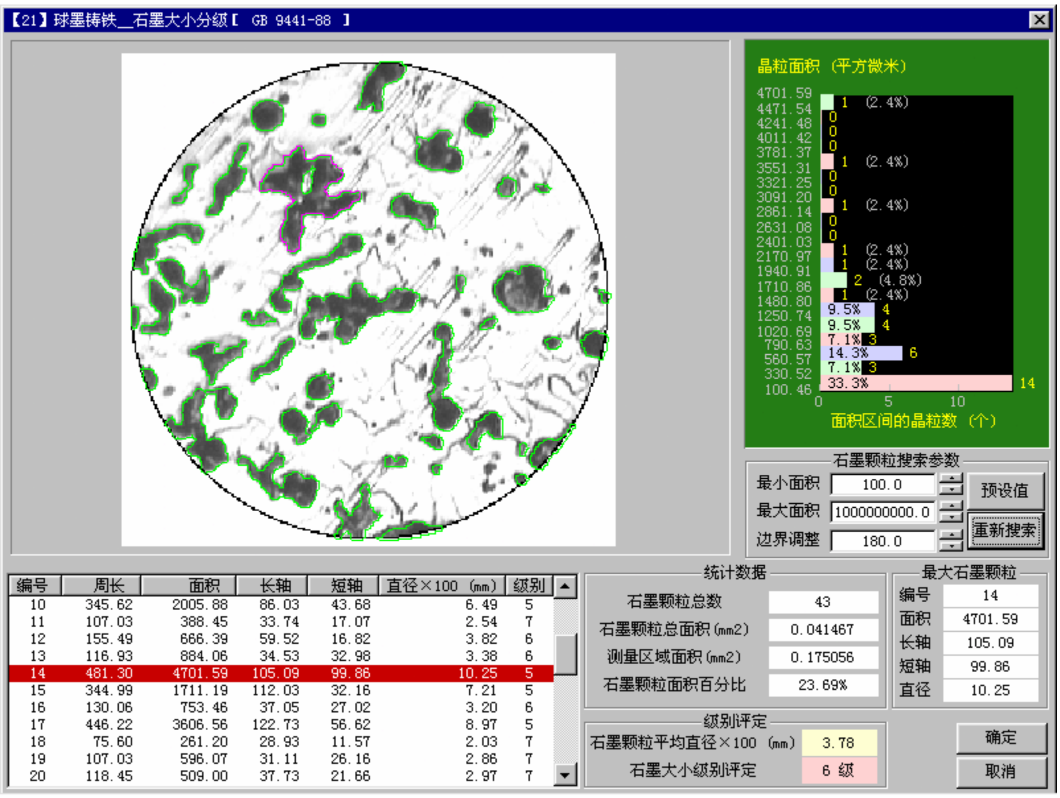
7. 处理后的效果图：



8. 球墨铸铁_球化分级：

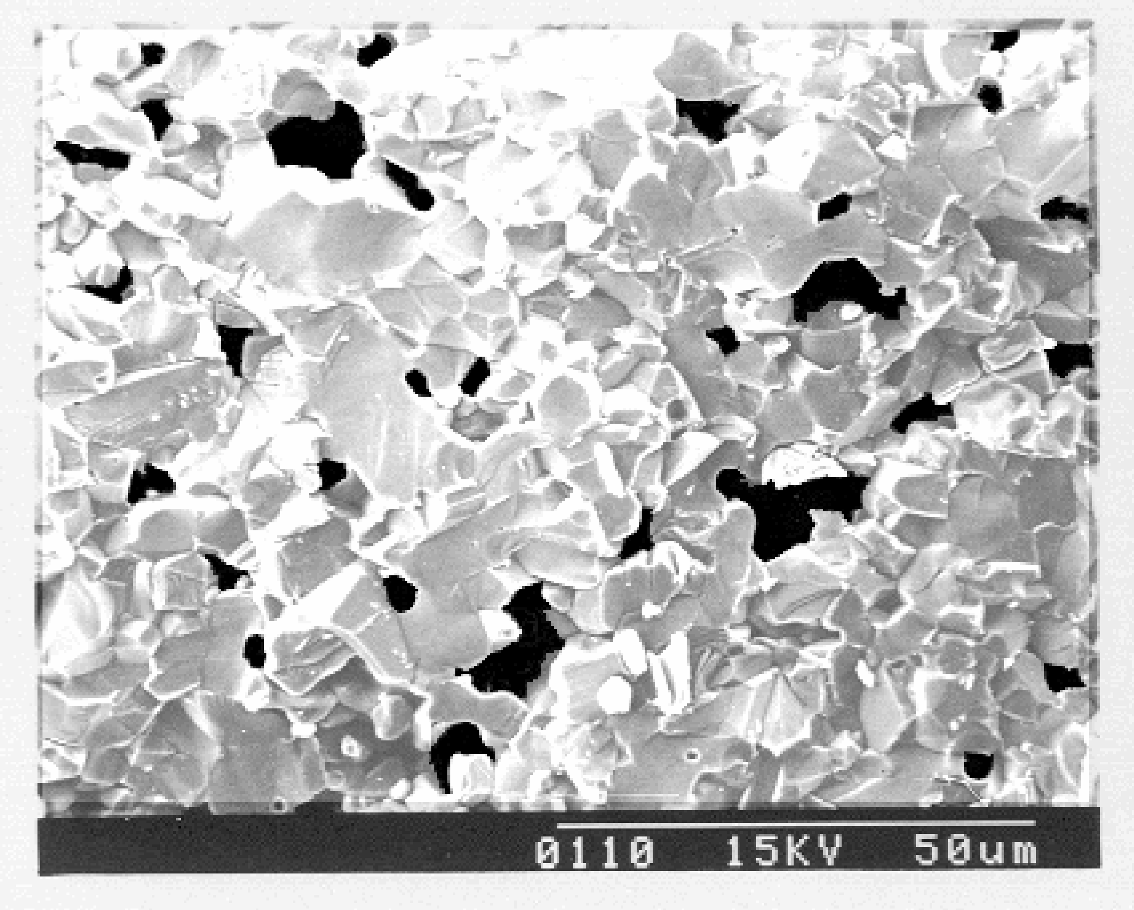


9. 球墨铸铁_石墨大小分级：

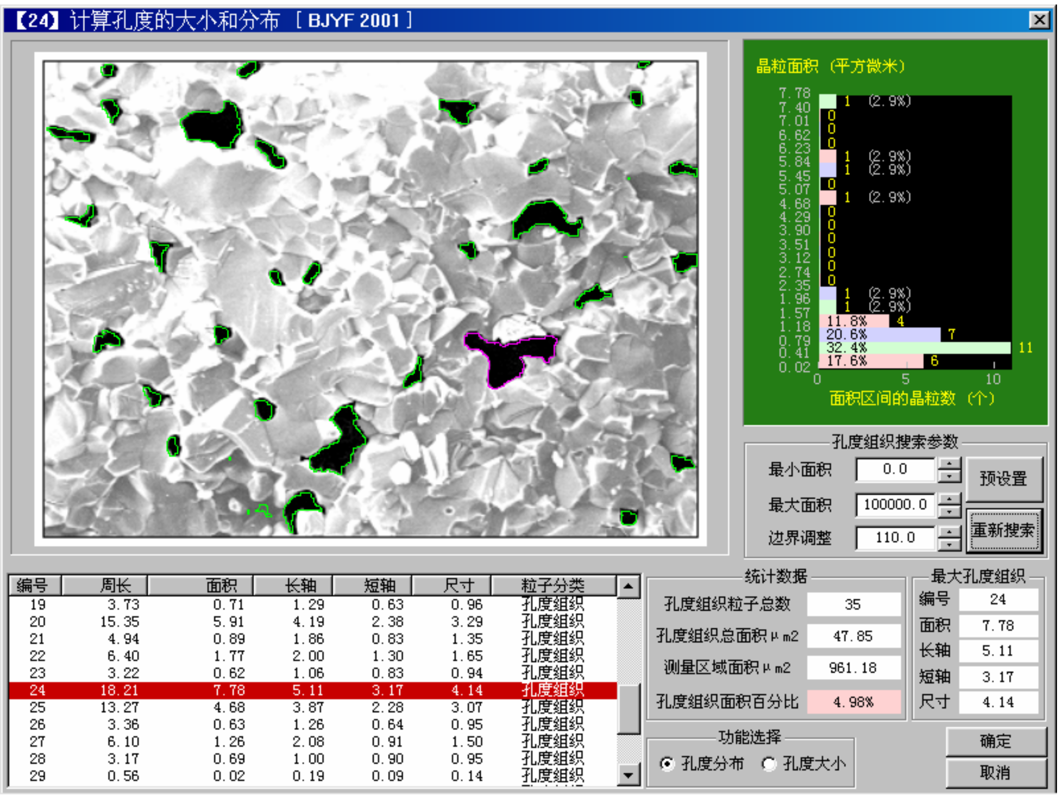


㈣ 计算孔度的大小和分布：

采样图片：

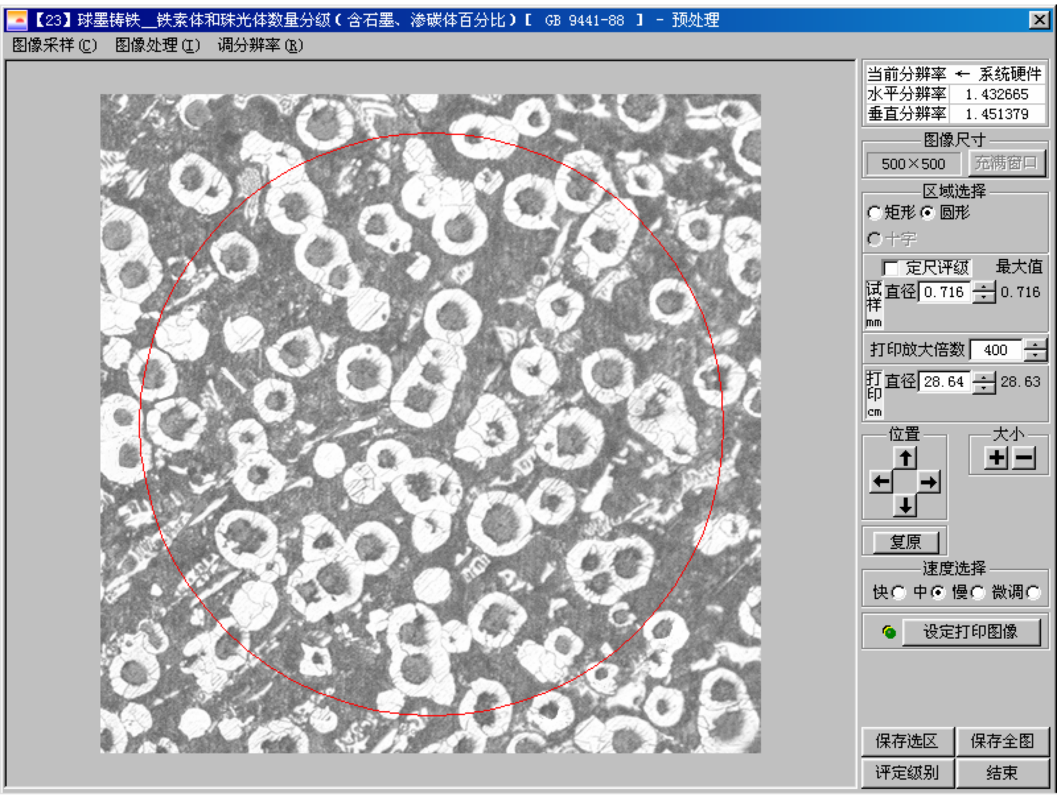


分析结果：

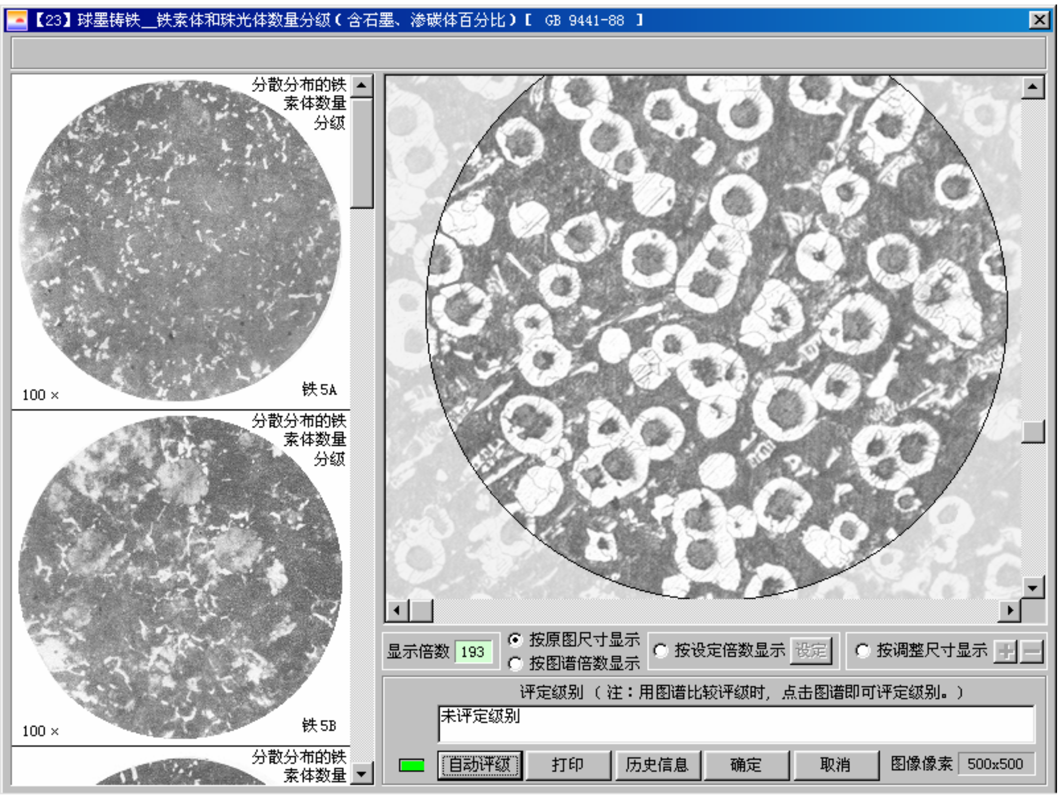


㈤ 球墨铸铁__铁素体和珠光体数量分级（模块【23】含石墨、渗碳体百分比）

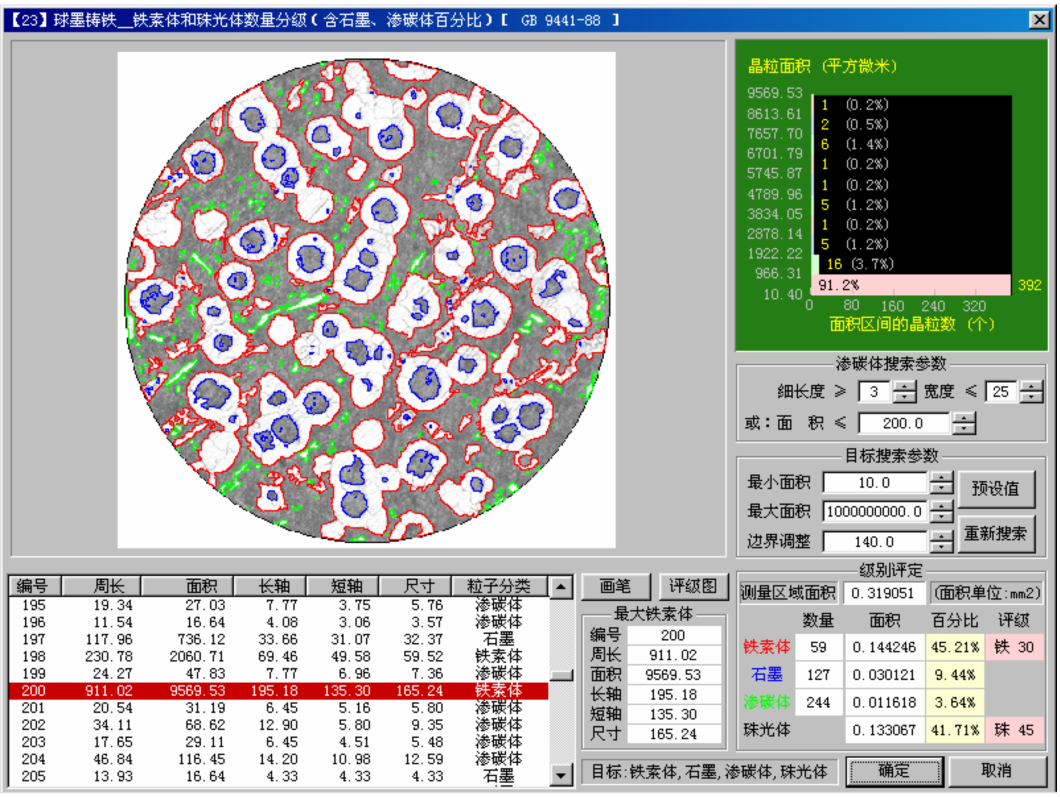
1．原始采样图片：



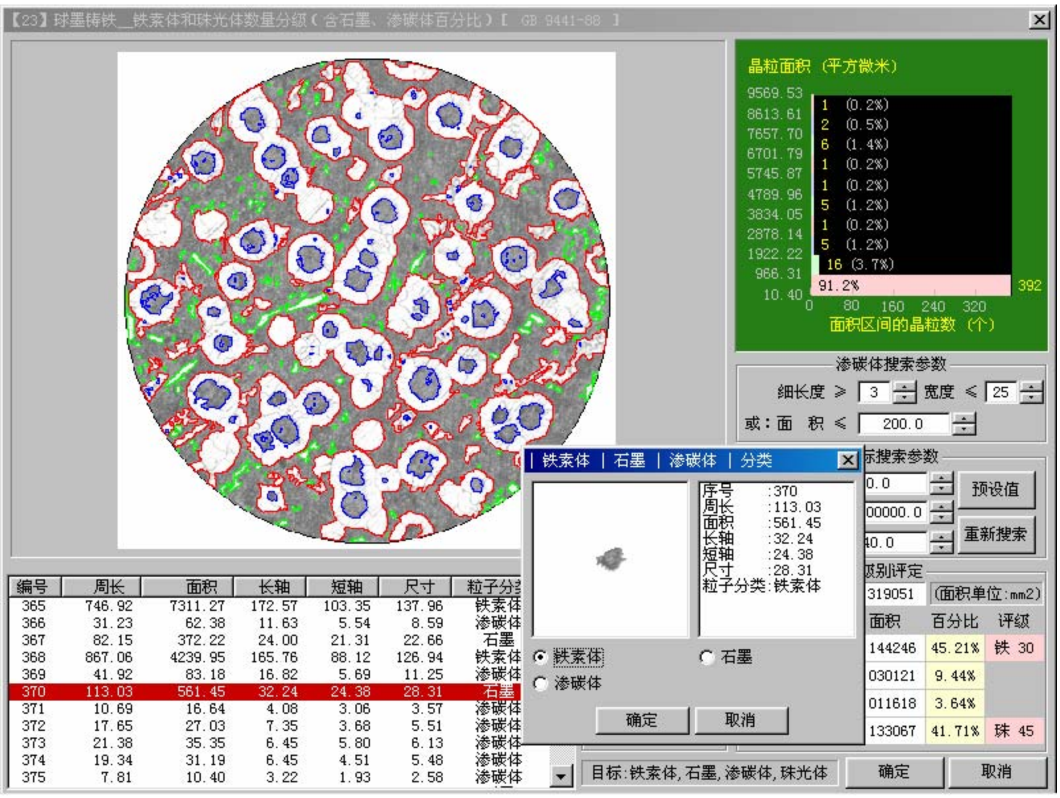
2．图库比较：



3. 自动评级界面：



4. 人工干预界面：用鼠标右键单击选颗粒，可人为认定其属性。



全文完，谢谢使用本操作系统！

注：可能发生的改进或升级，本操作系统会有局部变化，恕不另行通知。请随时查询或访问我们的网站（www.soif.com.cn），以便下载。

附录：推荐选型的金相显微镜

金相显微镜 4XC

1. 结构：倒置式 三目镜筒 倾角 30°
   瞳距和屈光度可调 4 物镜转换器
2. 总放大倍率：100×～1000×
3. 平场消色差物镜：10×，25×，40×，100×
4. 平场目镜：10×
5. 测微目镜：10× 平场可变焦 格值 0.1 mm
6. 测微尺：格值 0.01 mm / 1 mm
7. 双层机械载物台：200 × 152 mm 移动范围 15 × 15 mm
8. 调焦机构：同轴粗微动 限位保护
   升降范围 30 mm 微调 0.002 mm
9. 照明系统：亮度可调 卤素灯 20W/6V 带滤色片

产品系列：图像金相 4XC- V　数码摄影金相 4XC- D　金相图像分析系统 4XC- M

金相显微镜 XJP- 6X

1. 结构：倒置式 目镜筒倾角 45°
   瞳距和屈光度可调 4 物镜转换器
2. 总放大倍率：100×～1250×
3. 平场消色差物镜：10×，20×，40×，100×
4. 平场目镜：10×，12.5×（5×惠更斯）
5. 测微目镜：10× 平场可变焦 格值 0.1 mm
6. 测微尺：格值 0.01 mm / 1 mm
7. 双层机械载物台：180 × 155 mm 移动范围 75 × 50 mm
8. 调焦机构：同轴粗微动 限位保护
   升降范围 30 mm 微调 0.002 mm
9. 偏光装置：起偏镜组和检偏镜组
10. 照明系统：亮度可调 卤素灯 30W/6V 带滤色片

产品系列：图像金相 XJP- 6XV　数码摄影金相 XJP- 6XD　金相图像分析系统 XJP- 6XM

物、目镜及系统放大倍率（表）

目镜 / 物镜	平场目镜 PL 10×（视场 Φ18 / 焦距 25）						摄像系统	
	放大倍率	数值孔径	系统	物方视场	工作距离	放大倍率	物方视场	放大倍率
平场消色差物镜 PL 每台显微镜选配其中 4 个物镜	5×	0.1	干	Φ 4.50	37.5	50×	1.8 × 1.4	100×
	10×	0.25		Φ 1.80	8.90	100×	0.9 × 0.7	200×
	20×	0.35		Φ 0.65	0.96	200×	0.45 × 0.32	400×
	25×	0.40		Φ 0.72	0.76	250×	0.36 × 0.27	500×
	40×	0.65		Φ 0.45	0.69	400×	0.23 × 0.17	800×
	60×	0.85		Φ 0.25	0.50	600×	0.15 × 0.11	1200×
	100×	1.25	油	Φ 0.17	0.44	1000×	0.09 × 0.07	2000×

图像金相显微镜 配置

(1) 金相显微镜：4XC 或 6X
(2) 图像适配镜：MCL-C
(3) 摄像机：TOTA-500
(4) 图像捕捉卡：DH-CG400
(5) 微机：自备或选配

数码摄影金相显微镜 配置

(1) 金相显微镜：4XC 或 6X
(2) 数码适配镜：MCL-D
(3) 数码相机：Nikon 4500
(4) 图像捕捉卡：DH-CG400
(5) 微机：自备或选配

金相图像分析系统 配置

(1) 金相显微镜：4XC 或 6X
(2) 图像适配镜：MCL-C
(3) 摄像机：TOTA-500
(4) 图像捕捉卡：DH-CG400
(5) PC 操作系统：MAS-3 软件

上 海 中 恒 仪 器 有 限 公 司
地址：上海市大连路1548号18 C　邮编：200092　电话：021 - 6503 3311　传真：021 - 6504 1133
http:// www.soif.com.cn　E-Mail: soif @ soif.com.cn